



**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN UNTUK MENGETAHUI POSISI  
KENDARAAN YANG HILANG BERBASIS GPS DAN DITAMPILKAN  
DENGAN *SMARTPHONE***

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



**Oleh**  
**AGUS NURHARTONO**  
**12507134025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**2015**



**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN UNTUK MENGETAHUI POSISI  
KENDARAAN YANG HILANG BERBASIS GPS DAN DITAMPILKAN  
DENGAN *SMARTPHONE***

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



Oleh  
**AGUS NURHARTONO**

**12507134025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2015**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PROYEK AKHIR**

**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN UNTUK MENGETAHUI POSISI  
KENDARAAN YANG HILANG BERBASIS GPS DAN DITAMPILKAN  
DENGAN *SMARTPHONE***

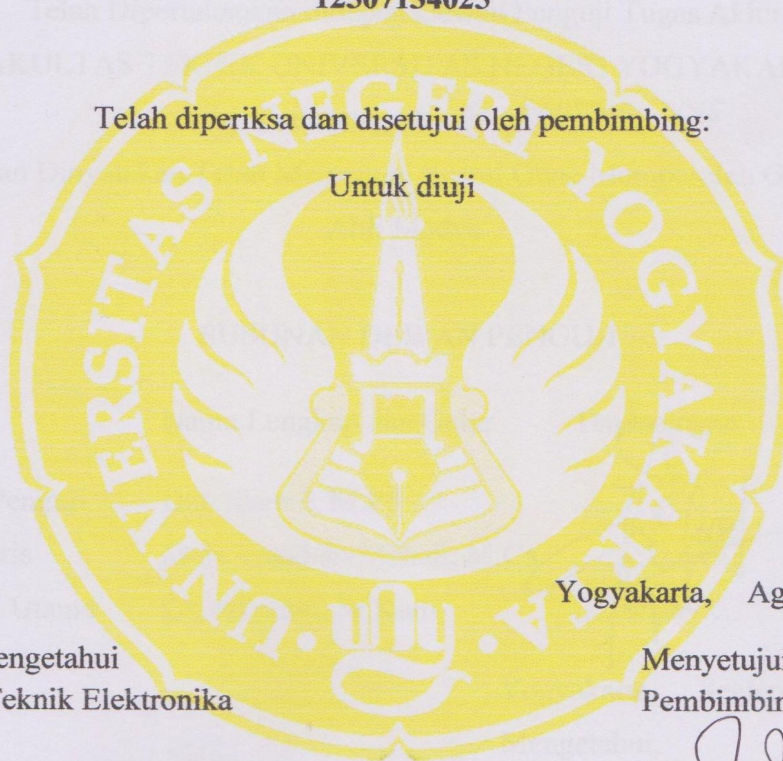
Oleh

**AGUS NURHARTONO**

**12507134025**

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing:

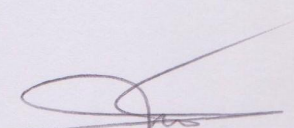
Untuk diuji



Yogyakarta, Agustus 2015

Mengetahui  
Kaprodi Teknik Elektronika

Menyetujui  
Pembimbing

  
**Drs. Djoko Santoso, M.Pd.**  
**NIP. 19580422 198403 1 002**

  
**Drs. Slamet, M.Pd.**  
**NIP. 19510303 197803 1 004**



## LEMBAR PENGESAHAN

### PROYEK AKHIR

#### PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN UNTUK MENGETAHUI POSISI KENDARAAN YANG HILANG BERBASIS GPS DAN DITAMPILKAN DENGAN *SMARTPHONE*

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**Agus Nurhartono**

**NIM. 12507134025**

Telah Dipertahankan didepan Dewan Penguji Tugas Akhir  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Pada tanggal 28 Agustus 2015

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar

**Ahli Madya**

#### SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Jabatan	Nama Lengkap dan Gelar	Tandatangan	Tanggal
1. Ketua Penguji	Drs. Slamet, M.Pd		22/9/2015
2. Sekretaris	Muh. Izzuddin Mahali, M.Cs		25/9/2015
3. Penguji Utama	Dr. Priyanto, M.Kom		25/9/2015

Yogyakarta, September 2015

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UNY



**Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd**

**NIP. 19560216 198603 1 003**



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

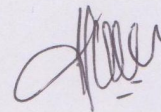
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agus Nurhartono  
NIM : 12507134025  
Program Studi : Teknik Elektronika  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Keamanan Untuk Mengetahui  
Posisi Kendaraan Yang Hilang Berbasis GPS dan  
Ditampilkan dengan *Smartphone*.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2015

Penulis,



Agus Nurhartono

NIM. 12507134025

## **MOTTO**

*Allah SWT akan meninggikan beberapa derajat orang-orang yang beriman  
dan mempunyai ilmu pengetahuan.*

*QS. Al Mujadalah*

*Sesungguhnya Allah SWT tidak akan merubah nasib suatu kaum kecuali  
mereka sendiri yang merubahnya.*

*QS. Al Ra'du : 11*

*Sesungguhnya sesudah kesukaran itu ada kemudahan.*

*QS. Al Insyiroh : 5*

*Dengan agama hidup menjadi terarah dan bermakna dengan ilmu hidup  
menjadi mudah, dengan seni hidup menjadi indah.*

*Al Hadist Al Mukti*

*Aku punya hak untuk menjadi manusia luar biasa*

*Penulis*

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT, Agamaku, Nabi SAW, semoga ini sebagai amal ibadahku.
2. Ibu dan ayahku sebagai sembah sujudku dan rasa baktiku.
3. Kakak, adik dan teman-teman yang penuh kasih sayang dan rasa perhatiannya yang tulus.
4. Seluruh kawan-kawan kelas B Teknik Elektronika 2012, kenangan bersama kalian tak terlupakan
5. Orang-orang yang senantiasa berdoa, menyayangi, memperhatikanku dan membantuku untuk keberhasilanku.



## **TUGAS AKHIR**

### **PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN UNTUK MENGETAHUI POSISI KENDARAAN YANG HILANG BERBASIS GPS DAN DITAMPILKAN DENGAN *SMARTPHONE***

*Oleh: Agus Nurhartono*

*NIM: 12507134025*

Dosen Pembimbing: Drs. Slamet, M.pd

#### **ABSTRAK**

Perancangan Sistem Keamanan Untuk Mengetahui Posisi Kendaraan yang hilang Berbasis GPS dan Ditampilkan dengan *Smartphone* adalah sebuah alat peringatan saat kendaraan dicuri. Alat ini bertujuan untuk memberikan informasi kendaraan yang telah hilang dengan mengirimkan lokasi koordinat kendaraan menggunakan SMS dan dapat ditampilkan dengan aplikasi *Google maps*.

Rancang bangun Sistem Keamanan Untuk Mengetahui Posisi Kendaraan yang hilang Berbasis GPS dan Ditampilkan dengan *Smartphone* ini memanfaatkan teknologi, yaitu : (1) GPS (*Global Positioning System*) Ublox 6MV2, (2) Rangkaian sistem minimum mikrokontroler Atmega328 dalam modul arduino uno R3, (3) Modem Wavcome GSM , (4) *Smartphone*, (5) serta aplikasi *Google maps* yang sudah ada pada *smartphone*. Pembuatan perangkat lunak (*Software*) alat ini menggunakan bahasa pemrograman C.

Hasil pengujian yang dilakukan, diketahui bahwa unjuk kerja Perancangan Sistem Keamanan Untuk Mengetahui Posisi Kendaraan yang hilang Berbasis GPS dan Ditampilkan dengan *Smartphone* dengan hasil pengujian keseluruhan alat dapat menampilkan data informasi sesuai dengan yang diharapkan yaitu sebagai peringatan saat kendaraan dicuri dan mengirimkan lokasi koordinat kendaraan ke *smartphone user*, kemudian untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang *user* cukup membuka sms dan perintah tersebut akan memanggil aplikasi *Google maps*. Kesimpulan yang didapat dari alat ini adalah alat sudah dapat bekerja dengan baik.

Kata kunci : Arduino Uno, GPS Ublox 6MV2, Modem Wavecom, *Smartphone*, *Google Maps*

## KATA PENGANTAR

Assamu'alaikum wr. wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT sehingga dengan rahmat dan hidayah-Nya Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tanpa halangan yang berarti. Sholawat dan salam semoga tercurah pada Qudwah kita Rasulullah SAW keluarga, sahabat dan orang-orang yang istiqomah di jalan-Nya.

Dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini penulis merasa banyak kekurangan karena terbatasnya kemampuan dan pengetahuan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Moch Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Muhammad Munir M.Pd, selaku Ketua Program Diploma III Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Fatchul Arifin, M.T selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta
4. Bapak Drs. Slamet, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Penyusun Laporan Tugas akhir.
5. Seluruh Dosen Pengajar Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta atas bekal ilmu yang diberikan kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan angkatan 2012 khususnya kelas B 2012 yang telah memberikan bantuan sehingga pembuatan tugas akhir ini dapat terselesaikan
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesainya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna walaupun penulis telah berusaha untuk mendekati kesempurnaan,

maka penulis berharap para pembaca memberikan saran dan kritik yang membangun.

Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekeliruan didalam penulisan laporan ini.

Wassalamu'alaikum wr. Wb

Yogyakarta, Agustus 2015

Penulis

Agus Nurhartono



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b>	iv
<b>MOTTO</b>	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	vi
<b>ABSTRAK</b>	vii
<b>KATA PENGANTAR</b>	viii
<b>DAFTAR ISI</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b>	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan	5
F. Manfaat	6
1. Bagi Mahasiswa	6
2. Bagi Lembaga Pendidikan	6
3. Bagi Masyarakat	7
G. Keaslian Gagasan	7
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>	9
A. Pengertian Sistem	9
B. GPS ( <i>Global Positioning System</i> )	9

1. Tinjauan Kemampuan GPS .....	11
2. Segmen Penyusun Sistem GPS .....	11
3. Prinsip Penentuan Posisi dengan GPS .....	12
4. Sinyal dan Bias pada GPS .....	13
5. Metode Penentuan Posisi dengan GPS .....	13
6. Ketelitian Posisi yang diperoleh dari Sistem GPS .....	14
7. Keuntungan Penerapan Teknologi GPS .....	14
8. Kekurangan pada Teknologi GPS .....	15
C. Mikrokontroler Arduino .....	16
1. Menenal Arduino .....	16
2. Jenis-Jenis Papan Arduino .....	21
3. Arduino Uno R3 .....	21
a. Board Arduino Uno R3 .....	21
b. Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno R3.....	24
c. Sumber Daya dan Pin Tegangan Arduino Uno R3.....	26
1. Sumber Daya.....	26
2. Pin Tegangan Arduino Uno R3 .....	27
d. Bahasa Pemograman Arduino .....	27
1. Pemograman Bahasa C.....	27
2. Pengenalan Fungsi-fungsi Dasar Bahasa C.....	28
3. Pengenalan Praprosesor #include.....	31
4. Komentar dalam Program.....	32
D. Sistem Komunikasi Dengan SMS.....	32
1. Pengenalan Komunikasi Dengan SMS.....	32
2. Perintah SMS (AT Command).....	33
E. Modem GSM Wavecom.....	35
F. Komunikasi Serial.....	38
1. Karakter Sinyal RS-232.....	41
2. Menghubungkan TTL ke RS-232 .....	42

3. Konektor dan Jenis Sinyal RS-232 .....	44
G. Smartphone .....	47
H. Google Maps .....	48
1. Mengenal Google Maps .....	48
2. Mengenal Fitur dan Tips Menggunakan Google Maps.....	49
a. Fitur Mencari Koordinat GPS .....	49
b. Fitur Navigasi GPS.....	49
<b>BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....</b>	<b>51</b>
A. Identifikasi Kebutuhan.....	51
B. Analisis Kebutuhan Sistem .....	52
C. Alat dan Bahan yang Digunakan .....	52
1. Perincian bahan.....	53
2. Jadwal Kegiatan.....	54
D. Konsep Rancangan Alat .....	55
E. Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	56
1. Rangkaian Catu Daya.....	56
2. Modul GPS Ublox Neo 6MV2 .....	57
3. Rangkaian Modem GSM Wavecome untuk SMS Gateway.....	58
4. Arduino Uno R3.....	59
F. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	60
G. Pembuatan Alat.....	64
H. Spesifikasi Alat.....	67
I. Pengoperasian Alat .....	67
<b>BAB IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>68</b>
A. Pengujian .....	68
1. Rangkaian Catu Daya (Regulator 7.5 Volt).....	68
2. Pengambilan Lokasi Oleh GPS (Global Positioning System) .....	69
3. RS-232 dan Notifikasi SMS Gateway.....	72
4. Mikrokontroler Arduino Uno R3 .....	80



5. Koordinat Lokasi Kendaraan dari SMS Gateway Menggunakan Aplikasi Google Maps pada Smartphone .....	81
6. Pengujian Secara Keseluruhan.....	92
B. Pembahasan .....	92
1. Perangkat Keras (Hardware) .....	93
a. Catu Daya (Regulator 7.5 Volt).....	93
b. Rangkaian Sistem Arduino Uno R3.....	93
c. Modul GPS Ublox Neo 6MV2 .....	94
d. Interface RS-232 .....	95
2. Perangkat Lunak (Software).....	95
C. Unjuk Kerja Alat.....	97
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>98</b>
A. Kesimpulan .....	98
B. Keterbatasan Alat .....	99
C. Saran .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>101</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>102</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Modul GPS Ublox Neo 6MV2.....	10
Gambar 2. Skematik Modul GPS Ublox Neo 6MV2 .....	11
Gambar 3. Blok Diagram Arduino Board .....	22
Gambar 4. Board Arduino Uno R3.....	24
Gambar 5. Skematik Arduino Uno R3. ....	24
Gambar 6. Modem Wavecom 1306B .....	38
Gambar 7. RS-232 Serial Converter Board.....	42
Gambar 8. Skematik rangkaian RS-232.....	42
Gambar 9. Konektor DB9 Male .....	44
Gambar 10. Konfigurasi port data modem Wavecom M1306B .....	47
Gambar 11. Smartphone .....	48
Gambar 12. Tampilan <i>Google Maps</i> .....	50
Gambar 13. Blok Diagram Alat.....	55
Gambar 14. Rangkaian Catu Daya 5 dan 7.5 Volt (Adaptor) .....	56
Gambar 15. Rangkaian blok penurun tegangan 7.5 VDC.....	57
Gambar 16. Interface Modul GPS 6MV2 dengan Arduino UNO R3.....	58
Gambar 17. Rangkaian Modem GSM dengan Arduino Uno R3 .....	58
Gambar 18. Skema Rancangan Sistem SMS Gateway.....	59
Gambar 19. Rangkaian Keseluruhan Keamanan Kendaraan. ....	60
Gambar 20. Flowchart sistem software.....	62
Gambar 21. Menguji kondisi GPS.....	65
Gambar 22. Menguji kondisi rangkaian RS-232 .....	65
Gambar 23. Menguji kondisi modem wavecome.....	66
Gambar 24. Tampilan lokasi pada Google maps Smartphone Android.....	69
Gambar 25. Tampilan lokasi pada Google maps Smartphone Iphone 4.....	70
Gambar 26. Koordinat yang diperoleh dari GPS Ublox Neo 6MV2.....	71
Gambar 27. Koordinat GPS Ublox Neo 6MV2 ditampilkan dengan <i>google maps</i> .....	72

Gambar 28. Setting Boudrate pada software arduino .....	74
Gambar 29. proses upload program bahasa C pada Arduino.....	75
Gambar 30. Setting Boudrate pada serial monitor .....	75
Gambar 31. Hasil Koordinat yang dikirimkan dari sms gateway pada sepeda motor .....	76
Gambar 32. Hasil Koordinat yang dikirimkan dari sms gateway pada mobil .....	77
Gambar 33. Membuka sms pemberitahuan lokasi kendaraan.....	81
Gambar 34. Memilih aplikasi Google Maps yang akan terhubung dengan lokasi kendaraan .....	82
Gambar 35. Tampilan lokasi pertama Koordinat kendaraan dari sms gateway pada sepeda motor .....	83
Gambar 36. Tampilan menu navigasi pada aplikasi google maps .....	84
Gambar 37. Tampilan lokasi kedua Koordinat kendaraan dari sms gateway pada sepeda motor .....	85
Gambar 38. Tampilan lokasi ketiga Koordinat kendaraan dari sms gateway pada sepeda motor .....	86
Gambar 39. Tampilan Lokasi keempat Koordinat lokasi kendaraan dari sms gateway pada sepeda motor .....	87
Gambar 40. Tampilan Lokasi pertama Koordinat lokasi kendaraan dari sms gateway pada mobil.....	88
Gambar 41. Tampilan Lokasi kedua Koordinat lokasi kendaraan dari sms gateway pada mobil.....	89
Gambar 42. Tampilan Lokasi ketiga Koordinat lokasi kendaraan dari sms gateway pada mobil.....	90
Gambar 43. Tampilan Lokasi keempat Koordinat lokasi kendaraan dari sms gateway pada mobil.....	91
Gambar 44. Gambar Tampilan Produk.....	97

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data teknis board Arduino UNO R3 .....	23
Tabel 2. Perintah AT Command.....	35
Tabel 3. Smartphone, kode versi OS, fitur, Aplikasi .....	48
Tabel 4. Rincian bahan dan yang digunakan.....	53
Tabel 5. Rincian alat yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir.....	54
Tabel 6. Penjadwalan pengerjaan tugas akhir .....	54
Tabel 7. Hasil Pengukuran Catu Daya.....	69
Tabel 8. Hasil Percobaan Sistem GPS pada kendaraan .....	78
Tabel 9. Pengukuran Tegangan pada Port Arduino Uno R3 .....	80
Tabel 10. Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	92
Tabel 11. Port Mikrokontroler Arduino Uno R3 yang Digunakan .....	94

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Keseluruhan.....	103
Lampiran 2. Data module GPS Ublox Neo 6.....	104
Lampiran 3. Data module GPS Ublox Neo 6.....	105
Lampiran 4. Data teknis board Arduino UNO R3.....	106
Lampiran 5. Data teknis board Arduino UNO R3.....	107
Lampiran 6. Data teknis board Arduino UNO R3.....	108
Lampiran 7. Data teknis board Arduino UNO R3.....	109
Lampiran 8. Data teknis Modem Wavecom GSM .....	110
Lampiran 9. Data teknis Modem Wavecom GSM .....	111



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Keamanan merupakan suatu hal yang menjadi bahan pertimbangan yang penting dalam kehidupan. Setiap manusia membutuhkan jaminan keamanan atas aktivitas yang dilakukan. Seperti halnya kesehatan, keamanan merupakan salah satu aspek yang penting dalam kehidupan. Berbagai macam pengembangan dalam bidang teknologi diarahkan untuk memberikan atau meningkatkan keamanan dalam kehidupan manusia. Dewasa ini banyak terjadi kehilangan barang-barang berharga termasuk kendaraan dan hal ini menyebabkan kesulitan dalam pencarian karena petunjuk yang sangat minim.

Kendaraan Pribadi merupakan aset yang berharga bagi setiap orang. Setiap pemilik kendaraan biasanya memiliki cara masing-masing untuk melindungi dari kerusakan atau kehilangan. Dengan banyaknya kasus pencurian kendaraan bermotor (curanmor) di Indonesia membuat pemilik kendaraan untuk selalu waspada. Apalagi kendaraan yang hilang akan sulit ditemukan, salah satu penyebabnya adalah sulitnya untuk melacak posisi dari kendaraan saat terjadi tindakan pencurian. (regional.kompas.com, 2013)

Ada beberapa metode untuk melakukan pencarian barang hilang khususnya kendaraan. Salah satunya metode konvensional adalah dengan melakukan pencarian secara manual, yaitu dengan menghubungi pihak tukang parkir, satpam atau kepolisian, atau bahkan mencari secara langsung. Ternyata masih banyak masyarakat yang belum memanfaatkan teknologi yang sudah berkembang saat ini untuk mengamankan dan melacak kendaraan yang sudah dicuri. Metode yang terbaru dewasa ini adalah dengan menggunakan teknologi GPS yang akan memberitahu lokasi benda tersebut kepada pemilik kendaraan.

Berbagai cara ditempuh seperti menggunakan alat-alat pengaman kendaraan. Dalam kasus kehilangan atau kerusakan, asuransi merupakan solusi yang efektif. Namun sistem pembayaran yang dilakukan secara rutin membuat pemilik kendaraan harus berpikir kembali apakah biaya yang dikeluarkan sesuai dengan jaminan yang diberikan. Alat-alat pengaman kendaraan seperti kunci ganda atau alarm pencurian merupakan alat yang berfungsi hanya untuk menghambat proses pencurian. Selain itu asuransi dan alat-alat pengaman kendaraan seperti diatas tidak dapat membuat kendaraan yang hilang atau dicuri dapat ditemukan.

Pemanfaatan teknologi GPS pada keamanan kendaraan bermotor merupakan alternatif solusi yang menarik, ini dapat menjadi solusi sebenarnya dari masalah keamanan kendaraan. Dengan menggunakan GPS, pemilik kendaraan dapat melacak lokasi kendaraannya dimanapun kendaraannya berada.

Tidak ada lokasi yang aman bagi pencuri untuk menyembunyikan kendaraan curiannya karena jangkauan GPS ini adalah seluruh permukaan bumi.

Teknologi GSM (*Global System for Mobile Communications*), yang dapat digunakan untuk mendapatkan data GPS yang berada pada kendaraan, dapat mempergunakan GSM sebagai pengirim data. Pemilik kendaraan dapat mengirimkan pesan berupa SMS (*Short Message Service*) kepada pemilik kendaraan dengan spesifikasi tertentu, yang ter-build pada kendaraannya. Selanjutnya, modul GSM pada alat tersebut akan mengirimkan pesan balasan berupa koordinat lintang dan bujur dari lokasi kendaraannya. Untuk mendapatkan gambaran peta lokasi kendaraan, pemilik kendaraan dapat menggunakan aplikasi peta dunia pada Smartphone. Salah satunya adalah aplikasi *Google Earth / Google Maps*.

Karena alat ini menggunakan modul GSM, selain pemilik kendaraan dapat melacak lokasi kendaraan, Dengan ini maka penulis membuat “Perancangan Sistem Keamanan Untuk Mengetahui Posisi Kendaraan Yang Hilang Berbasis GPS dan Ditampilkan dengan *Smartphone*”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah, antara lain:

1. Masih minimnya penggunaan arduino sebagai pengontrol alat modul GPS dan Modem Wavecome GSM
2. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang perkembangan teknologi GPS.
3. Bagaimana mempercepat mengetahui informasi saat terjadi pencurian dengan mengirimkan SMS kepada pemilik kendaraan.

## **C. Batasan Masalah**

Dari identifikasi masalah diatas perlu adanya batasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahannya jelas. Dalam proyek akhir ini penulis membatasi masalah untuk membuat alat Perancangan Sistem Keamanan Untuk Mengetahui Posisi Kendaraan Yang Hilang Berbasis GPS dan Ditampilkan dengan *Smartphone* antara lain:

1. Modul GPS 6MV2 terhambat apabila mengambil *koordinat* pada saat di dalam ruangan tertutup.
2. Informasi yang diberikan berupa koordinat *latitude* dan *longitude* dari modul GPS 6MV2.
3. Dengan aplikasi *google maps* pada *smartphone* untuk menampilkan lokasi kendaraan.

#### **D. Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah maka rumusan masalah yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Bagaimanakah merancang hardware dari alat sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang dengan Modul GPS 6MV2 dan modem GSM ditampilkan di *smartphone*.
2. Bagaimanakah merancang *software* dari alat sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang dengan Modul GPS 6MV2 dan modem GSM ditampilkan di *smartphone*.
3. Bagaimana unjuk kerja dari Perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS 6MV2 dan ditampilkan dengan *smartphone* dalam pembuatan alat tersebut?

#### **E. Tujuan**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang disebutkan di atas, maka tujuan ini adalah:

1. Menghasilkan alat yang mampu melacak letak kendaraan yang hilang dengan modul GPS dan modem GSM ditampilkan dengan *smartphone*.
2. Menghasilkan rancangan *software* dari alat yang dapat menampilkan lokasi kendaraan dalam bentuk peta pada aplikasi *google maps smartphone*.



3. Mengetahui unjuk kerja alat sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang telah dicuri berbasis modul GPS 6MV2 dengan *SMS Gateway* sebagai informasi bagi pemilik kendaraan.

#### **F. Manfaat**

Manfaat yang bisa didapat dari realisasi pembuatan alat Sistem Keamanan Untuk Mengetahui Posisi Kendaraan Yang Hilang Berbasis GPS dan Ditampilkan dengan *Smartphone* adalah sebagai berikut:

##### **1. Bagi mahasiswa**

- a. Sebagai sarana dalam menyelesaikan suatu permasalahan sesuai bidang keahlian dan untuk mempersiapkan diri dalam dunia kerja.
- b. Sebagai penerapan teori yang didapat di bangku kuliah.
- c. Dapat membandingkan antara teori dan kenyataan.

##### **2. Bagi Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika**

- a. Mengetahui sejauh mana mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang dipelajari selama mengikuti kuliah.
- b. Sebagai salah satu perbandingan media pembelajaran dan sebagai motivator untuk selalu memperbaiki dan meningkatkan sistem pembelajaran yang ada baik sarana maupun prasarana.

### 3. Bagi Masyarakat

- a. Menambah pengetahuan kepada masyarakat tentang manfaat GPS untuk melacak posisi kendaraan yang hilang.
- b. Mempercepat dalam memberikan informasi bila terjadi pencurian kendaraan.
- c. Menghemat waktu dan biaya dalam pencarian.

### G. Keaslian Gagasan

Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Keamanan Untuk Mengetahui Posisi Kendaraan Yang Hilang Berbasis GPS dan Ditampilkan dengan *Smartphone*” merupakan media yang ikut serta dalam menjaga keamanan kendaraan dan mempermudah masyarakat untuk memantau posisi saat hilang.

Dalam mengusung judul ini berdasarkan kemampuan dari penulis dan merupakan gagasan, pikiran serta rancangan penulis. Apabila terdapat kesamaan dalam pembuatan alat mungkin terdapat perbedaan dalam konsep rancangan dan dapat dijadikan acuan.

Adapun karya-karya sejenis yang berkaitan dengan tugas akhir ini adalah:

1. Tugas Akhir Skripsi Analisis Sistem Alarm Pengaman Mobil Jarak-jauh Via SMS Remote Kontrol Melalui Jaringan GSM dan GPS sebagai Vehicle Tracker Berbasis Mikrokontroller ATmega16 oleh Sri

Mulyono dari Universitas Negeri Yogyakarta. Perbedaan dengan alat yang peneliti buat dengan alat tersebut adalah Sistem Mikrokontroler yang digunakan, yaitu Sistem Minimum ATmega16, menggunakan remote kontrol jarak jauh. Sedangkan alat yang peneliti buat menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 ATmega328, tombol ON/OFF sebagai pengaman kendaraan.

2. Tugas Akhir Perancangan dan Implementasi Monitoring Kendaraan Bermotor Berbasis GPS dan SMS oleh Rianto March Siringoringo Universitas Telkom. Perbedaan dengan alat peneliti buat dengan alat tersebut adalah Mikrokontroler yang digunakan, yaitu Arduino Mega, menggunakan modul Bluetooth HC-05 sebagai kode kunci. Sedangkan alat yang peneliti buat menggunakan Arduino Uno R3, tombol ON/OFF sebagai pengaman kendaraan dan juga pada data yang dikirimkan melalui SMS.

## **BAB II**

### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

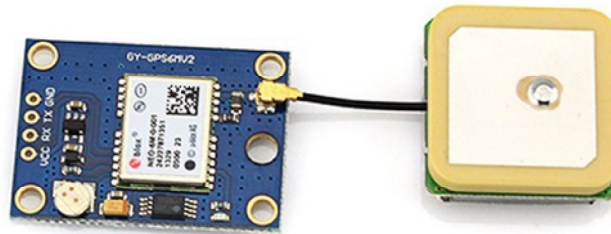
#### **A. Pengertian Sistem**

Sistem adalah suatu kesatuan prosedur atau kumpulan dari komponen-komponen yang memiliki keterkaitan antara satu dan lainnya bekerja bersama-sama sesuai dengan aturan yang diterapkan sehingga terbentuk suatu tujuan yang sama. Dalam sebuah system apabila terjadi salah satu komponen yang tidak bekerja atau rusak maka sistem tidak akan bekerja sesuai dengan yang diinginkan (Indrajit, 2000). Berdasarkan kutipan dapat disimpulkan bahwa suatu sistem terdiri dari beberapa element yang saling terkait satu sama lain untuk mencapai sebuah tujuan yang sama.

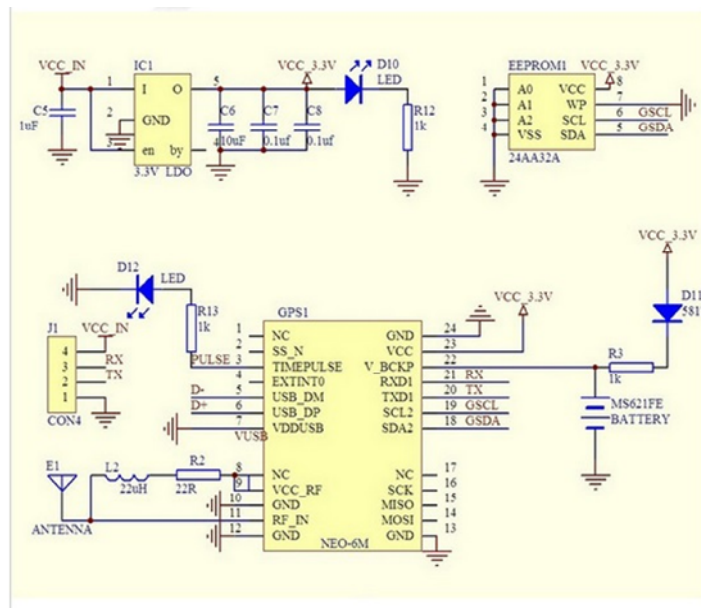
#### **B. GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)**

GPS adalah sistem satelit navigasi dan pemantauan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan. Saat ini GPS sudah banyak digunakan orang di seluruh dunia dalam berbagai bidang aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi, kecepatan, percepatan ataupun waktu yang teliti. GPS dapat memberikan informasi posisi dengan ketelitian bervariasi dari beberapa millimeter (orde nol) sampai dengan puluhan meter.

Tampak atas dari modul GPS Ublox Neo 6MV2 dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 . Modul GPS Ublox Neo 6MV2  
(<http://www.baboon.co.in/>)



Gambar 2. Skematik Modul GPS Ublox Neo 6MV2  
(Data sheet cheap\_gps\_module.pdf)

Konsep dasar pada GPS untuk mendapatkan data koordinat meliputi beberapa hal yang sangat penting, berikut ini akan dijelaskan beberapa konsep dasar GPS.

### **1. Tinjauan Kemampuan GPS**

Beberapa kemampuan GPS antara lain dapat memberikan informasi tentang posisi secara cepat dan akurat dimana saja di bumi tanpa tergantung cuaca. Hal yang perlu dicatat bahwa GPS adalah satu-satunya sistem navigasi ataupun sistem penentuan posisi dalam beberapa abad ini yang memiliki kemampuan handal seperti ini. Ketelitian dari GPS dapat mencapai beberapa mm untuk ketelitian posisinya, beberapa cm/s untuk ketelitian kecepatannya dan beberapa nanodetik untuk ketelitian waktunya. Ketelitian posisi yang diperoleh akan tergantung pada beberapa faktor yaitu metode penentuan posisi, geometri satelite, tingkat ketelitian data, dan metode pengolahan datanya (teguhbaguspribadi-fkh12, 2012).

### **2. Segmen Penyusun Sistem GPS**

Secara umum ada tiga segmen dalam sistem GPS yaitu segmen sistem satelit dan segmen pengguna. Satelit GPS dapat dianalogikan sebagai stasiun radio angkasa, yang dilengkapi dengan antena-antena untuk mengirim dan menerima sinyal-sinyal gelombang. Sinyal-sinyal ini selanjutnya diterima oleh *receiver* GPS di/dekat permukaan bumi, dan digunakan untuk menentukan informasi posisi, kecepatan, maupun waktu. Selain itu sateli GPS juga dilengkapi dengan peralatan



untuk mengontrol attitude satelit. Satelit-satelit GPS dapat dibagi atas beberapa generasi yaitu: blok I, blok II, blok IIA, blok IIR dan blok IIF. Hingga april 1999 ada 8 satelit blok II, 18 satelit blok IIA dan 1 satelit blok IIR yang beroperasi. Secara umum segmen sistem kontrol berfungsi mengontrol dan memantau operasional satelit dan memastikan bahwa satelit berfungsi sebagaimana mestinya. Segmen pengguna terdiri dari para pengguna satelit GPS dimanapun berada. Dalam hal ini alat penerima sinyal GPS (*GPS receiver*) diperlukan untuk digunakan dalam penentuan posisi, kecepatan dan waktu. Komponen utama digunakan dari suatu *receiver* GPS secara umum adalah antenna dengan *preamplifier*, bagian RF dengan pengidentifikasi sinyal dan pemroses sinyal, pemroses mikro untuk pengontrolan receiver, data sampling dan pemroses data (solusi navigasi), osilator presisi, catu daya, unit perintah dan tampilan, dan memori serta perekam data (teguhbaguspribadi-fkh12, 2012).

### **3. Prinsip Penentuan Posisi dengan GPS**

Prinsip penentuan posisi dengan GPS yaitu menggunakan metode reseksi jarak, dimana pengukuran jarak dilakukan secara simultan ke beberapa satelit yang telah diketahui koordinatnya. Pada pengukuran GPS, setiap epoknya memiliki empat parameter yang ditentukan yaitu 3 parameter koordinat X,Y,Z atau L,B,h dan satu parameter kesalahan waktu akibat ketidaksinkronan jam osilator di satelit dengan jam di

receiver GPS. Oleh karena diperlukan minimal pengukuran jarak ke empat satelit (teguhbaguspribadi-fkh12, 2012).

#### 4. Sinyal dan Bias pada GPS

GPS memancarkan dua sinyal yaitu frekuensi L1 (1575.42 MHz) dan L2 (1227.60 MHz). Sinyal L1 dimodulasikan dengan dua sinyal *pseudo random* yaitu kode P (*Protected*) dan kode C/A (*coarse/acquisition*). Sinyal L2 hanya membawa kode P. Setiap satelit mentransmisikan kode yang unik sehingga penerima (*receiver* GPS) dapat mengidentifikasi sinyal dari setiap satelit. Pada saat fitur “Anti-Spoofing” diaktifkan, maka kode P akan dienkrpsi dan selanjutnya dikenal sebagai kode P(Y) atau kode Y.

Ketika sinyal melalui lapisan atmosfer, maka sinyal tersebut akan terganggu oleh konten dari atmosfer tersebut. Besarnya gangguan disebut bias. Bias sinyal yang ada utamanya terdiri dari 2 macam yaitu bias ionosfer dan bias troposfer.

#### 5. Metode Penentuan Posisi dengan GPS

Metode penentuan posisi dengan GPS pertama-tama terbagi dua, yaitu metode absolut, dan metode diferensial. Masing-masing metode kemudian dapat dilakukan dengan cara real time dan atau *post-processing*. Apabila obyek yang ditentukan posisinya diam maka metodenya disebut Statik. Sebaliknya apabila obyek yang ditentukan posisinya bergerak, maka metodenya disebut kinematic. Selanjutnya lebih detail lagi kita akan menemukan metode-metode seperti SPP,

DGPS, RTK, *Survey* GPS, Rapid static, pseudo kinematic, dan stop and go, serta masih ada beberapa metode lainnya.

## **6. Ketelitian Posisi yang diperoleh dari Sistem GPS**

Untuk aplikasi sipil, GPS memberikan nilai ketelitian posisi dalam spectrum yang cukup luas, mulai dari meter sampai dengan millimeter. Sebelum Mei 2000 (SA on) ketelitian posisi GPS metode absolut dengan data psedorange mencapai 30-100 meter. Kemudian setelah SA off ketelitian membaik menjadi 3-6 meter. Sementara itu teknik DGPS memberikan ketelitian 1-2 meter, dan teknik RTK memberikan ketelitian 1-5 sentimeter. Untuk posisi dengan ketelitian milimeter diberikan oleh teknik *survey* GPS dengan peralatan GPS tipe geodetic dual frekuensi dan strategi pengolahan data tertentu (teguhbaguspribadi-fkh12, 2012).

## **7. Keuntungan Penerapan Teknologi GPS**

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem navigasi yang paling populer dan paling banyak diaplikasikan di dunia pada saat ini, baik di darat, laut, udara, maupun angkasa. Disamping penerapan teknologi pada aplikasi militer, bidang-bidang aplikasi GPS yang cukup marak saat ini antara lain meliputi *survey* pemetaan, geodinamika, geodesi, geologi, geofisika, transportasi dan navigasi, bahkan juga bidang olahraga dan rekreasi. Di Indonesia sendiri penggunaan GPS sudah dimulai sejak beberapa tahun yang lalu dan terus berkembang

sampai saat ini baik dalam volume maupun jenis aplikasinya (Arfianto Nogroho, 2012).

## **8. Kekurangan Pada Teknologi GPS**

Pada sistem GPS pasti memiliki kekurangan yang akan mempengaruhi ketelitian hasil posisi yang diperoleh dengan mengandalkan setidaknya tiga satelit ini tidak selamanya akurat. Alat GPS ini juga dipengaruhi oleh posisi satelit yang berubah dan adanya proses sinyal yang ditunda. Kecepatan sinyal GPS ini juga seringkali berubah karena dipengaruhi oleh kondisi atmosfer yang ada. Selain itu, sinyal GPS juga mudah berinterferensi dengan gelombang elektromagnetik lainnya (Arfianto Nogroho, 2012).

GPS adalah sebuah alat kecil yang menerima sinyal dari beberapa satelit. GPS ini adalah salah satu bagian dari sistem dan GPS ini akan dipasangkan ke dalam kendaraan yang akan menangkap dan merespon untuk mengikuti informasi antara lain seperti lokasi terkini dari kendaraan.

Sistem GPS *tracker* dikembangkan untuk mengirimkan data koordinat lokasi kendaraan via *Smartphone*. Selama kendaraan bergerak, alat ini secara cepat memberikan parameter lokasi dengan SMS. Dengan menggunakan teknologi GPS dan GSM memungkinkan untuk dapat mengikuti jejak kendaraan dan mendukung pemberitahuan untuk dapat mengikuti jejak kendaraan dan mendukung pemberitahuan informasi perjalanan terkini (Abid khan & Ravi Mishra, 2012).

## C. Mikrokontroler Arduino

### 1. Mengenal Arduino

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Untuk memahami Arduino, terlebih dahulu perlu memahami apa yang dimaksud dengan *physical computing*. *Physical computing* adalah membuat sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik seperti halnya analog dengan digital. Pada prakteknya konsep ini diaplikasikan dalam desain-desain alat atau *project-project* yang menggunakan sensor dan *microcontroller* untuk menerjemahkan input analog ke dalam sistem *software* untuk mengontrol gerakan alat-alat elektro-mekanik seperti lampu, motor dan sebagainya.

Pembuatan *prototype* atau *prototyping* adalah kegiatan yang sangat penting di dalam proses *physical computing* karena pada tahap inilah seorang perancang melakukan eksperimen dan uji coba dari berbagai jenis komponen, ukuran, parameter, program komputer dan sebagainya berulang-ulang kali sampai diperoleh kombinasi yang paling tepat. Dalam hal ini perhitungan angka-angka dan rumus yang akurat bukanlah satu-satunya faktor yang menjadi kunci sukses di dalam mendesain

sebuah alat karena ada banyak faktor eksternal yang turut berperan, sehingga proses mencoba dan menemukan/mengoreksi kesalahan perlu melibatkan hal-hal yang sifatnya non-eksakta. *Prototyping* adalah gabungan antara akurasi perhitungan dan seni.

Proses *prototyping* bisa menjadi sebuah kegiatan yang menyenangkan atau menyebalkan, itu tergantung bagaimana kita melakukannya. Misalnya jika untuk mengganti sebuah komponen, merubah ukurannya atau merombak kerja sebuah *prototype* dibutuhkan usaha yang besar dan waktu yang lama, mungkin *prototyping* akan sangat melelahkan karena pekerjaan ini dapat dilakukan berulang-ulang sampai puluhan kali bayangkan betapa frustasinya perancang yang harus melakukan itu. Idealnya sebuah *prototype* adalah sebuah sistem yang fleksibel dimana perancang bisa dengan mudah dan cepat melakukan perubahan-perubahan dan mencobanya lagi sehingga tenaga dan waktu tidak menjadi kendala berarti. Dengan demikian harus ada sebuah alat pengembangan yang membuat proses *prototyping* menjadi mudah (Banzi, Massimo. 2008).

Pada masa lalu (dan masih terjadi hingga hari ini) bekerja dengan *hardware* berarti membuat rangkaian menggunakan berbagai komponen elektronik seperti resistor, kapasitor, transistor dan sebagainya. Setiap komponen disambungkan secara fisik dengan kabel atau jalur tembaga yang disebut dengan istilah "*hard wired*" sehingga untuk merubah rangkaian maka sambungan - sambungan itu harus diputuskan dan

disambung kembali. Dengan hadirnya teknologi digital dan *microprocessor* fungsi yang sebelumnya dilakukan dengan *hired wired* digantikan dengan program-program *software*. Ini adalah sebuah revolusi di dalam proses prototyping. *Software* lebih mudah diubah dibandingkan *hardware*, dengan beberapa penekanan tombol kita dapat merubah logika alat secara radikal dan mencoba versi ke-dua, ke-tiga dan seterusnya dengan cepat tanpa harus mengubah pengkabelan dari rangkaian.

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*, mencakup hardware (skema rangkaian, desain PCB atau (*Printed Circuit Board*), *firmware bootloader*, dokumen. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “*platform*” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam *memory microcontroller*. Ada banyak projek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Semua produk Arduino secara *default* sudah terinstal *boot loader* dan dapat diprogram

berulang kali (<http://www.arduino.cc>,2011).

Salah satu yang membuat Arduino memikat hati banyak orang adalah karena sifatnya yang *open source*, baik untuk *hardware* maupun *software*-nya. Diagram rangkaian elektronik Arduino digratiskan kepada semua orang. Anda bisa bebas men-*download* gambarnya, membeli komponen-komponennya, membuat PCB-nya dan merangkainya sendiri tanpa harus membayar kepada para pembuat Arduino. Sama halnya dengan IDE Arduino yang bisa di-*download* dan diinstal pada komputer secara gratis. Kita patut berterima kasih kepada tim Arduino yang sangat dermawan membagi-bagikan kemewahan hasil kerja keras mereka kepada semua orang. Menurut penulis pribadi betul-betul kagum dengan desain *hardware*, bahasa pemrograman dan IDE Arduino yang berkualitas dan mudah untuk pengaplikasiannya.(Arduino,2011 dan Banzi,Massimo.”Getting Started with Arduino”.O’reilly.2008).

Saat ini komunitas Arduino berkembang dengan pesat dan dinamis di berbagai belahan dunia. Berbagai macam kegiatan yang berkaitan dengan proyek-proyek Arduino bermunculan dimana- mana, termasuk di Indonesia.

Yang membuat Arduino dengan cepat diterima oleh orang-orang adalah karena:

- a. Murah, dibandingkan platform yang lain. Harga sebuah papan Arduino tipe Uno *Cloning* buatan China yang di beli tahun 2015 seharga Rp 170.000,-. Sebuah investasi yang sangat murah untuk



berbagai keperluan project. Harganya akan lebih murah lagi jika pengguna membuat papannya sendiri dan merangkai komponen-komponennya satu per satu.

- b. Lintas *platform, software* Arduino dapat dijalankan pada system operasi Windows, Macintosh OSX dan Linux, sementara platform lain umumnya terbatas hanya pada Windows.
- c. Bahasa Arduino merupakan *fork* (turunan) bahasa Wiring Platform dan bahasa Processing. Sangat mudah dipelajari dan digunakan. *Processing* adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk menulis program di dalam Arduino. *Processing* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dialeknya sangat mirip dengan C++ dan Java, sehingga pengguna yang sudah terbiasa dengan kedua bahasa tersebut tidak akan menemui kesulitan dengan *Processing*. Bahasa pemrograman Processing sungguh-sungguh sangat memudahkan dan mempercepat pembuatan sebuah program karena bahasa ini sangat mudah dipelajari dan diaplikasikan dibandingkan bahasa pemrograman tingkat rendah seperti Assembler yang umum digunakan pada platform lain namun cukup sulit. Untuk mengenal *Processing* lebih lanjut.

Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu:

1. Hardware = Papan input/output (I/O)

2. Software = Software Arduino meliputi IDE untuk menulis program, driver untuk koneksi dengan komputer, contoh program dan library untuk pengembangan program.

## **2. Jenis – Jenis Papan Arduino**

Modul Arduino yang sudah dirilis sejak tahun 2009 dan memiliki bermacam-macam bentuk papan Arduino yang disesuaikan dengan peruntukannya seperti berikut ini:

- a. Arduino Diecimila
- b. Arduino Uno R3
- c. Arduino Duemilanove
- d. Arduino Nano
- e. Arduino Mega
- f. Arduino Lily Pad

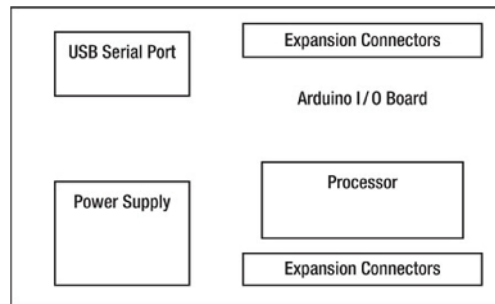
Menggunakan Arduino UNO R3 ini dilihat dari segi biaya Arduino Uno R3 lebih murah dari tipe yang lainnya. Pada *board* arduino terdapat pin – pin yang mudah diingat serta *software* arduino merupakan *software open source* sehingga dapat di *download* secara gratis dan mudah untuk dipahami.

## **3. Arduino Uno R3**

### **a. Board Arduino Uno R3**

Arduino board biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel AVR ATmega 328 berikut turunannya. Blok

diagram arduino board yang sudah disederhanakan dapat dilihat pada Gambar 3.



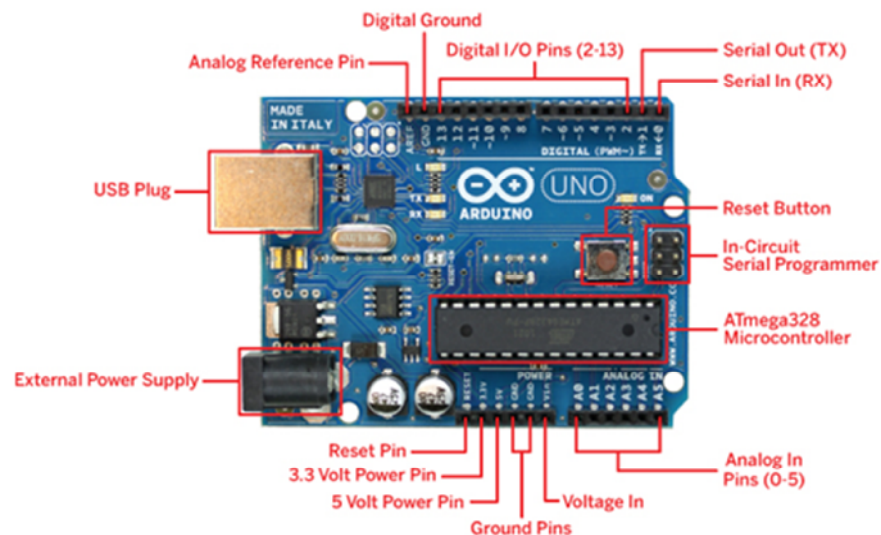
Gambar 3. Blok Diagram Arduino Board  
(<http://coolarduinoprojects.irone.org/what-is-arduino/>)

Arduino Uno R3 adalah board berbasis mikrokontroler ATmega 328. Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik dan tombol reset. Pin – pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tekanan bisa didapat dari adaptor AC – DC atau baterai untuk menggunakannya (Arduino, Inc., 2009).

Arduino Uno R3 berbeda dengan semua board sebelumnya karena Arduino Uno R3 ini tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Melainkan menggunakan fitur dari ATmega 16U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Konverter ini untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 3.

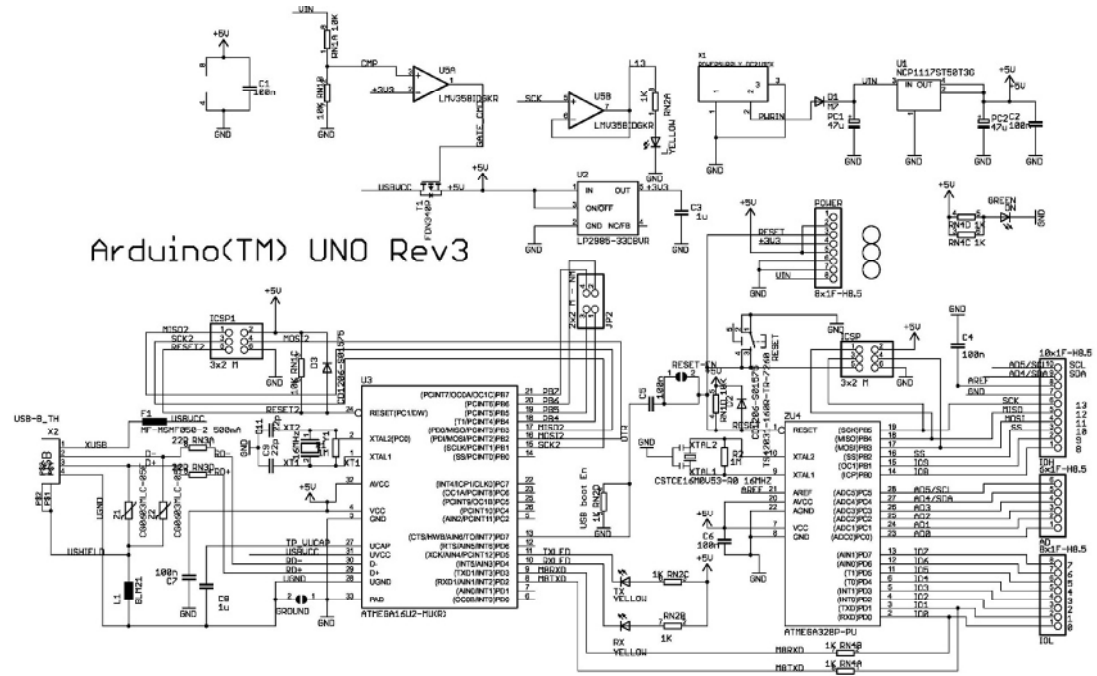
Tabel 1. Data teknis board Arduino UNO R3

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Operasi	5 V
Tegangan Input (recommended)	7 V - 12 V
Tegangan Input (limit)	14 (6 diantaranya pin PWM)
Pin Analog input	6 (pin A0-A5)
Arus DC per pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3 V	150 mA
Flash Memory	32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan Pewaktuan	16 Mhz



Gambar 4. Board Arduino Uno R3

(Arduino, 2012)



Gambar 5. Skematik Arduino Uno R3

(http://electronics.stackexchange.com)

### b. Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno R3

Masing-masing dari 14 pin digital arduino uno dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()* dan *digitalRead()*. Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki *resistor pull-up internal* (diputus secara default) sebesar 20-30 KOhm. Sebagai tambahan, beberapa pin masukan digital memiliki kegunaan khusus yaitu:

1. Komunikasi serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), digunakan untuk menerima(RX) dan mengirim(TX) data secara serial.
2. *External Interrupt*: pin 2 dan pin 3, pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interrupt pada nilai rendah, sisi naik atau turun, atau pada saat terjadi perubahan nilai.
3. *Pulse-width modulation* (PWM): pin 3,5,6,9,10 dan 11, menyediakan keluaran PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi *analogWrite()*.
4. *Serial Peripheral Interface* (SPI): pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SCK), pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan *SPI library*.
5. LED: pin 13, terdapat built-in LED yang terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH maka LED menyala, sebaliknya ketika pin bernilai LOW maka LED akan padam.

Arduino Uno memiliki 6 masukan analog yang diberi label A0 sampai A5, setiap pin menyediakan *resolusi* sebanyak 10 bit (1024 nilai yang berbeda). Secara *default* pin mengukur nilai tegangan dari ground (0V) hingga 5V, walaupun begitu dimungkinkan untuk mengganti nilai batas atas dengan menggunakan pin AREF dan fungsi *analogReference()*.

Sebagai tambahan beberapa pin masukan analog memiliki fungsi khusus yaitu

1. Pin A4 (SDA) dan Pin A5 (SCL) yang digunakan untuk komunikasi *Two Wire Interface* (TWI) atau *Inter Integrated Circuit* (I2C) dengan menggunakan *Wire library*.
2. AREF : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan *analogReference()*
3. RESET

**c. Sumber Daya dan Pin Tegangan Arduino Uno R3**

**1. Sumber Daya**

Arduino uno R3 dapat diberi daya melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau melalui *power supply eksternal*. Jika arduino uno R3 dihubungkan dengan kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka arduino uno akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. *Power supply external* (yang bukan melalui USB) dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan ke soket power pada arduino uno. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dibubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin GND dan Vin yang berada pada konektor POWER.

Arduino uno R3 dapat beroperasi pada tegangan 6 sampai 12 volt. Jika arduino uno diberi tegangan di bawah 7 volt, maka pin 5V akan menyediakan tegangan di bawah 5 volt dan arduino uno mungkin bekerja tidak stabil. Jika diberikan tegangan melebihi 12 volt, penstabil tegangan kemungkinan akan menjadi

terlalu panas dan merusak arduino uno R3. Tegangan rekomendasi yang diberikan ke arduino uno berkisar antara 7 sampai 12 volt.

## **2. Pin Tegangan Arduino Uno R3**

Pin-pin tegangan pada arduino uno adalah sebagai berikut:

- a. Vin adalah pin untuk mengalirkan sumber tegangan ke arduino uno ketika menggunakan sumber daya eksternal (selain dari koneksi USB atau sumber daya yang teregulasi lainnya). Sumber tegangan juga dapat disediakan melalui pin ini jika sumber daya yang digunakan untuk arduino uno dialirkan melalui soket power.
- b. 5V adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 5 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.
- c. 3V3 adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 3,3 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno R3.
- d. GND adalah pin ground.

## **d. Bahasa Pemrograman Arduino**

### **1. Pemograman Bahasa C**

Program bahasa C pada hakekatnya tersusun atas sejumlah blok fungsi. Sebuah program minimal mengandung sebuah fungsi. Fungsi pertama yang harus ada dalam program bahasa C dan sudah ditentukan namanya adalah *main()*. Setiap fungsi terdiri atas satu atau beberapa pernyataan, yang secara keseluruhan



dimaksudkan untuk melaksanakan tugas khusus. Bagian pernyataan fungsi (sering disebut tubuh fungsi) diawali dengan tanda kurung kurawal buka ({) dan diakhiri dengan tanda kurung kurawal tutup (}). Di antara kurung kurawal itu dapat dituliskan statemen-statemen program bahasa C. Namun pada kenyataannya, suatu fungsi bisa saja tidak mengandung pernyataan sama sekali. Walaupun fungsi tidak memiliki pernyataan, kurung kurawal haruslah tetap ada. Sebab kurung kurawal mengisyaratkan awal dan akhir definisi fungsi. Berikut ini adalah struktur dari program bahasa C.

Program bahasa C dikatakan sebagai bahasa pemrograman terstruktur karena strukturnya menggunakan fungsi-fungsi sebagai program-program bagiannya (*subroutine*). Fungsi-fungsi yang ada selain fungsi utama (*main()*) merupakan program-program bagian. Fungsi-fungsi ini dapat ditulis setelah fungsi utama atau diletakkan di file pustaka (*library*). Jika fungsi-fungsi diletakkan di file pustaka dan akan dipakai di suatu program, maka nama file judulnya (*header file*) harus dilibatkan dalam program yang menggunakannya dengan *preprocessor directive* berupa *#include*.

## **2. Pengenalan Fungsi-Fungsi Dasar Bahasa C**

### **a. Fungsi *main()***

Pada program C, *main()* merupakan fungsi yang wajib digunakan karena fungsi *main()* harus ada pada program,

sebab fungsi inilah yang menjadi titik awal dan titik akhir eksekusi program. Tanda { di awal fungsi menyatakan awal tubuh fungsi dan sekaligus awal eksekusi program, sedangkan tanda } di akhir fungsi merupakan akhir tubuh fungsi dan sekaligus adalah akhir eksekusi program. Jika program terdiri atas lebih dari satu fungsi, fungsi `main()` biasa ditempatkan pada posisi yang paling atas dalam pendefinisian fungsi. Hal ini hanya merupakan kebiasaan. Tujuannya untuk memudahkan pencarian terhadap program utama bagi pemrogram. Jadi bukanlah merupakan suatu keharusan.

**b. Fungsi *printf()*.**

Fungsi *printf()* merupakan fungsi yang umum dipakai untuk menampilkan suatu keluaran pada layar peraga. Untuk menampilkan tulisan:

Belajar bahasa C

misalnya, pernyataan yang diperlukan berupa:

```
printf("Belajar bahasa C");
```

Pernyataan di atas berupa pemanggilan fungsi *printf()* dengan argumen atau parameter berupa *string*. Dalam C suatu konstanta *string* ditulis dengan diawali dan diakhiri tanda petik-ganda ("). Perlu juga diketahui pernyataan dalam C selalu diakhiri dengan tanda titik koma (;). Tanda titik koma

dipakai sebagai tanda pemberhentian sebuah pernyataan dan bukanlah sebagai pemisah antara dua pernyataan.

Tanda \ pada *string* yang dilewatkan sebagai argumen `printf()` mempunyai makna yang khusus. Tanda ini bisa digunakan untuk menyatakan karakter khusus seperti karakter baris-baru ataupun karakter *backslash* (miring kiri). Jadi karakter seperti `\n` sebenarnya menyatakan sebuah karakter. Contoh karakter yang ditulis dengan diawali tanda \ adalah:

`\"` menyatakan karakter petik-ganda

`\\` menyatakan karakter *backslash*

`\t` menyatakan karakter tab

Dalam bentuk yang lebih umum, format *printf()*

`printf("string kontrol", daftar argumen);`

dengan *string* kontrol dapat berupa satu atau sejumlah karakter yang akan ditampilkan ataupun berupa penentu format yang akan mengatur penampilan dari argumen yang terletak pada daftar argumen. Mengenai penentu format di antaranya berupa:

`%d` : untuk menampilkan bilangan bulat (integer)

`%f` : untuk menampilkan bilangan titik-mengambang  
(pecahan)

`%c` : untuk menampilkan sebuah karakter

`%s` : untuk menampilkan sebuah string

### 3. Pengenalan Praprosesor **#include**

*Include* Merupakan salah satu jenis pengaruh Praprosesor (*preprocessor directive*). Pengarah praprosesor ini dipakai untuk membaca file yang di antaranya berisi deklarasi fungsi dan definisi konstanta. Beberapa file judul disediakan dalam C. File-file ini mempunyai ciri yaitu namanya diakhiri dengan ekstensi **.h**. Misalnya pada program `#include <stdio.h>` menyatakan pada kompiler agar membaca file bernama `stdio.h` saat pelaksanaan kompilasi.

Bentuk umum `#include` :

```
#include "namafile"
```

Bentuk pertama (`#include <namafile>`) mengisyaratkan bahwa pencarian file dilakukan pada direktori khusus, yaitu direktori file include. Sedangkan bentuk kedua (`#include "namafile"`) menyatakan bahwa pencarian file dilakukan pertama kali pada direktori aktif tempat program sumber dan seandainya tidak ditemukan pencarian akan dilanjutkan pada direktori lainnya yang sesuai dengan perintah pada sistem operasi.

Kebanyakan program melibatkan file **stdio.h** (file-judul I/O standard, yang disediakan dalam C). Program yang melibatkan file ini yaitu program yang menggunakan pustaka I/O (input-output) standar seperti *printf()*.

#### 4. Komentar dalam Program

Untuk keperluan dokumentasi dengan maksud agar program mudah dipahami di suatu saat lain, biasanya pada program disertakan komentar atau keterangan mengenai program. Dalam C, suatu komentar ditulis dengan diawali dengan tanda `/*` dan diakhiri dengan tanda `*/`.

Contoh :

```
/* Tanda ini adalah komentar */

#include <stdio.h>
main()
{printf("Coba\n"); /* Ini adl program pertama */ }
```

### D. Sistem Komunikasi Dengan SMS

#### 1. Pengenalan SMS (*Short Message Service*)

SMS adalah sebuah layanan yang dilaksanakan dengan sebuah telepon genggam untuk mengirim atau menerima pesan – pesan pendek. Pada mulanya SMS dirancang sebagai bagian daripada GSM, tetapi sekarang sudah didapatkan pada jaringan bergerak lainnya termasuk jaringan UMTS (Pransane & Sanjaya, 2006).

Sebuah pesan SMS maksimal terdiri dari 140 bytes, dengan kata lain sebuah pesan bisa memuat 140 karakter 8-bit, 160 karakter 7-bit atau 70 karakter 16-bit untuk bahasa Jepang, bahasa Mandarin dan bahasa Korea yang memakai Hanzi (Aksara Kanji / Hanja). Selain 140 bytes ini ada data – data lain yang termasuk. Adapula beberapa metode

untuk mengirim pesan yang lebih dari 140 bytes, tetapi seorang pengguna harus membayar lebih dari sekali.

SMS bisa pula untuk mengirim gambar, suara dan film. SMS bentuk ini disebut MMS. Pesan-pesan SMS dikirim dari sebuah telepon genggam ke pusat pesan (SMSC dalam bahasa Inggris), di sini pesan disimpan dan mencoba mengirimnya selama beberapa kali. Setelah sebuah waktu yang telah ditentukan, biasanya 1 hari atau 2 hari, lalu pesan dihapus. Seorang pengguna bisa mendapatkan konfirmasi dari pusat pesan ini.

SMS sangat populer di Eropa, Asia dan Australia. Di Amerika Serikat, SMS secara relatif jarang digunakan. SMS populer karena relatif murah. Di Indonesia, tergantung perusahaannya sebuah SMS berkisar antara 250 sampai 350 rupiah. Karena kesulitan mengetik atau untuk menghemat tempat, biasanya pesan SMS diperpendek dengan kata singkatan. Tetapi kendala kesulitan sekarang sudah teratasi karena banyak telepon genggam yang memiliki fungsi kamus.

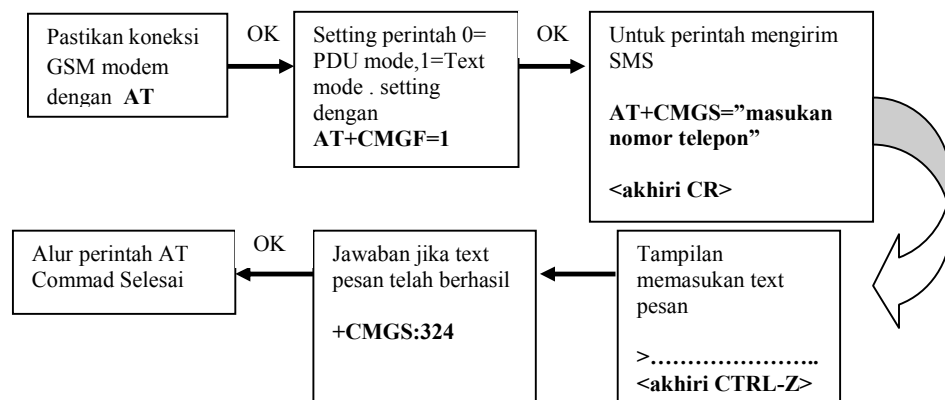
## **2. Perintah SMS (*AT Command*)**

AT Command adalah perintah – perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan Serial port. Dengan AT command kita dapat melihat vendor dari modem yang digunakan, kekuatan sinyal, membaca pesan yang ada pada SIM Card, mengirim pesan, mendeteksi pesan SMS baru yang masuk secara otomatis,

menghapus pesan pada SIM card, dan masih banyak lagi fungsi lainnya (Cahyo dkk, 2006).

AT Command sebenarnya hampir sama dengan perintah > (prompt) pada DOS. Perintah– perintahnya digunakan untuk penulisan ke port komputer, dan diawali dengan kata AT, kemudian diikuti karakter lainnya yang memiliki fungsi sendiri–sendiri. Selain digunakan untuk penulisan ke port, AT Command juga dapat digunakan untuk penulisan ke modem.

Perintah AT Command pada koneksi *hyperterminal* untuk setting GSM modem ke text mode dan mengirim SMS ke nomor telepon.



#### Parameter

<mode> 0 = Mode PDU (Protocol Data Unit),  
1 = Mode text

<CR> = Kode ASCII character 13 adalah mode text

<CTRL-Z> = Kode ASCII character 26 saat mengirim pesan

Perintah AT Command:

Step 1 memastikan koneksi GSM modem bekerja dengan baik

AT = Mengetahui kondisi port jika siap untuk berkomunikasi.

Step 2 akan ada balasan dari GSM modem jika terkoneksi

OK = respon ok bahwa modem berkerja dengan baik.

Step 3 setting GSM modem sesuai operasi SMS yaitu text mode

AT+CMGF=1 <akhiri dengan enter(CR)> perintah memilih setting mode text yang akan digunakan untuk mengirim sms.

Step 4 Jika setting mode SMS berhasil maka akan ada balasan

OK = ini respon ok dari modem bahwa setting mode text telah berhasil.

Step 5 perintah AT Command untuk mengirim sms adalah AT+CMGS

AT+CMGS= masukan nomor telepon <akhiri dengan enter (CR)>

= Perintah untuk mengirim SMS ke nomer yang akan dituju sesuai dengan kode negara.

Step 6 masukan karakter ( > ) untuk mengisi text pesan

> contoh untuk mengisi text sms <akhiri dengan CTRL-Z> = pada isi pesan selalu akhiri dengan CTRL+Z> = perintah sms akan dikirim

Step 7 akan ada parameter dari GSM modem saat mengirim SMS

+CMGS:324

Step 8 balasan dari GSM modem jika berhasil dikirim

OK

Beberapa AT Command yang dapat digunakan untuk menangani pesan SMS pada ponsel terdapat pada tabel :

Tabel 2. Perintah standar ETSI GSM 07.05. AT Command

Perintah	Fungsi	Tipe Perintah
AT	Mengecek apakah ponsel sudah terhubung	Pengecekan Ponsel
AT+CMGC	Mengirim perintah Short Message Service	Pengiriman dan Penulisan Pesan
AT+CMGD	Menghapus SMS di memori Short Message Service	Pengiriman dan Penulisan Pesan
AT+CMGF	Mengatur format mode Short Message Service dari terminal	Pengiriman dan Penulisan Pesan
AT+CMGL	Menampilkan daftar Short Message Service yang ada pada Short Message Service card	Pengiriman dan Penulisan Pesan
AT+CMGR	Membaca sebuah pesan Short Message Service	Pengiriman dan Penulisan Pesan
AT+CMGS	Mengirim sebuah pesan Short Message Service	Pengiriman dan Penulisan Pesan
AT+CMGW	Menulis SMS ke memori Short Message Service	Pengiriman dan Penulisan Pesan
AT+CNMA	Tanda terima dari keluaran langsung Short Message Service	Pengiriman dan Penulisan Pesan
AT+CNMI	Menampilkan Short Message Service baru yang masuk secara otomatis	Pengiriman dan Penulisan Pesan
AT+CPMS	Memilih penyimpanan pesan Short Message Service	Konfigurasi Umum
AT+CSCS	Menetapkan jenis encoding	Konfigurasi Umum
AT+CSCA	Alamat Short Message Service Service Centre	Konfigurasi Umum
AT+CSCB	Memilih pesan Cell Broadcast	Konfigurasi Umum
AT+CSMS	Pemilihan layanan pesan	Konfigurasi Umum



### E. Modem GSM Wavecom

SMS *Gateway* adalah teknologi mengirim dan menerima SMS. Pada zaman sekarang, hampir semua individu telah memiliki telepon selular (*handphone*), bahkan ada individu yang memiliki lebih dari 1 *handphone*. SMS merupakan salah satu fitur pada *handphone* yang pasti digunakan oleh user, baik untuk mengirim maupun untuk menerima SMS. Dari segi kecepatan SMS, semakin banyak terminal (*handphone/modem*) yang terhubung ke komputer (dan disetting ke *software* SMS), maka semakin cepat proses pengiriman SMS tersebut. Modem GSM untuk SMS Gateway ini sangat handal, modem ini dapat digunakan 24jam nonstop. Modem Wavecom M1306B adalah modem yang banyak juga digunakan oleh para pemain SMS *Gateway*, untuk *broadcast* SMS, compatible dengan engine SMS seperti gammu dan quik gateway.

Wavecom M1306 adalah GSM modem yang siap digunakan sebagai modem untuk suara, data, fax dan SMS. Kelas ini juga mendukung 10 tingkat kecepatan transfer data. Wavecom M1306B dengan mudah dikendalikan dengan menggunakan perintah AT command untuk semua jenis operasi karena mendukung fasilitas koneksi RS-232 dan juga fasilitas dapat dengan cepat terhubung ke port serial komputer desktop ataupun mikrokontroller. Modem GSM tersebut mempunyai karakteristik sebagai berikut.

### **1. Informasi Teknis Wavecom M1306**

- a. Dualband GSM 900/1800 MHz.
- b. Mendukung Data / SMS / Voice /
- c. Max Power Output: 2W (900 Mhz), 1 W (1800 MHz).
- d. mendukung Group 3 Fax (Kelas 2) GPRS # Kelas B, Kelas 10 (1 2Rx Tx).
- e. SimToolKit Kelas 2.
- f. AT command set (GSM 07,05, 07,07 dan fungsi AT commad pada GSM WAVECOM).
- g. Maksimum tingkat pengaturan baud: 115200 bps.

### **2. Fitur SMS :**

- a. Teks dan PDU
- b. Point to point (MT / MO)
- c. Cell Broadcast
- d. Karakter UCS2

### **3. Koneksi Antar Muka**

- a. SIM
- b. 15 pin konektor Sub-D (serial dan koneksi audio)
- c. 4-pin konektor power supply
- d. SMA konektor antena

### **2. Dimensi**

- a. Secara keseluruhan ukuran: 88 mm x 60 mm x 26 mm
- b. Berat: 100 g

- c. Rentang temperatur: -15 ° C hingga 50 ° operasi C, -20 ° C sampai 65 ° C penyimpanan

### 3. Aksesori dalam Paket Penjualan

- a. Antena Spiral GSM 900 / 1800 Mhz dengan kabel tambahan sepanjang 2 meter
- b. Adaptor 7.5Vdc



Gambar 6. Modem Wavecom 1306B  
(szbailing.en.alibaba.com)

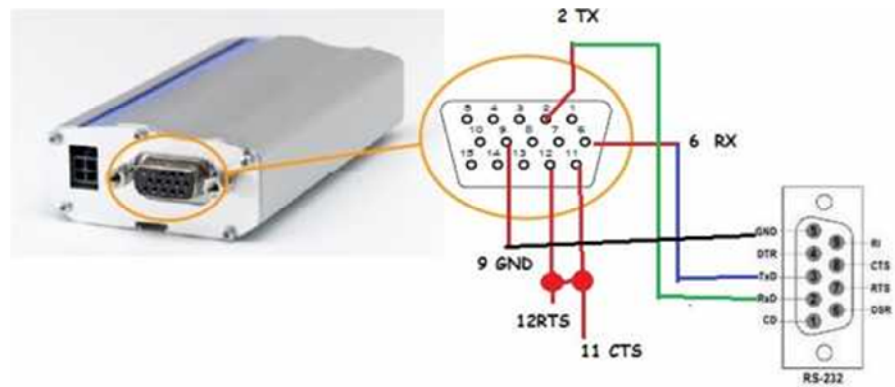
## F. Komunikasi Serial

Komunikasi serial merupakan komunikasi data dengan pengiriman data secara satu per satu pada waktu tertentu. Sehingga komunikasi data serial hanya menggunakan dua kabel yaitu kabel data

untuk pengiriman yang disebut transmitter (TX) dan kabel data untuk penerimaan yang disebut receiver (RX). Kelebihan dari komunikasi serial adalah jarak pengiriman dan penerimaan dapat dilakukan dalam jarak yang cukup jauh dibandingkan dengan komunikasi paralel tetapi kekurangannya kecepatannya lebih lambat dibandingkan komunikasi paralel. Dikenal dua cara komunikasi data secara serial, yaitu komunikasi data secara sinkron dan komunikasi data secara asinkron. Pada komunikasi data serial sinkron, clock dikirimkan bersama – sama dengan data serial, sedangkan komunikasi data serial asinkron, clock tidak dikirimkan bersama data serial, tetapi dibangkitkan secara sendiri – sendiri baik pada sisi pengirim (transmitter) maupun pada sisi penerima (receiver).

Komunikasi antara modem wavecom dengan mikrokontroler Arduino yang digunakan adalah komunikasi serial secara asinkron yang bersifat full – duplex, artinya port serial bisa mengirim dan menerima pada waktu yang bersamaan. Perangkat yang digunakan yaitu kabel komunikasi serial RS-232 yang biasa digunakan untuk menghubungkan peripheral eksternal seperti modem dengan komputer. modem memiliki level tegangan yang berbeda dengan level tegangan TTL ataupun RS-232, tetapi untuk kompatibilitas modem agar bisa terkoneksi dengan PC guna berbagai keperluan maka disediakan kabel data yang compatible dengan standar RS232 sebagai interface untuk koneksi ke PC, untuk konfigurasi port data modem yang digunakan yaitu wavecom m1306b diperlihatkan pada gambar 7. Dengan alasan inilah maka digunakan komunikasi serial standar RS-232

sebagai dasar *interface* antara modem dengan mikrokontroler Arduino pada alat.



Gambar 7. Konfigurasi port data modem Wavecom M1306B  
([artikeldelphi.blogspot.com](http://artikeldelphi.blogspot.com))

*Interface* adalah suatu perangkat keras (*hardware*) yang menghubungkan dua elemen pemrosesan data yang berbeda. *Interface* dapat dipakai untuk menghubungkan perangkat keras yang satu dengan perangkat keras yang lain.

RS-232 adalah standar komunikasi serial yang didefinisikan sebagai antarmuka antara perangkat terminal data (dalam bahasa Inggris : data *terminal equipment* atau DTE) dan perangkat komunikasi data (dalam bahasa Inggris : data communications equipment atau DCE) menggunakan pertukaran data biner secara serial. Di dalam definisi tersebut, DTE adalah perangkat komputer dan DCE sebagai modem walaupun pada kenyataannya tidak semua produk antarmuka adalah DCE yang sesungguhnya. Komunikasi RS-232 diperkenalkan pada 1962 dan pada

tahun 1997, Electronic Industries Association mempublikasikan tiga modifikasi pada standar RS-232 dan menamainya menjadi EIA-232.

3 hal pokok yang diatur standard RS-232, antara lain adalah :

1. Bentuk sinyal dan level tegangan yang dipakai.
2. Penentuan jenis sinyal dan konektor yang dipakai, serta susunan sinyal pada kaki – kaki di konektor.
3. Penentuan tata cara pertukaran informasi antara perangkat keras.

#### **1. Karakteristik Sinyal RS-232**

Karakteristik sinyal yang diatur meliputi level tegangan sinyal, kecuraman perubahan tegangan (*slew rate*) dari level tegangan ‘0’ menjadi ‘1’ dan sebaliknya, serta impedansi dari saluran yang dipakai.

RS-232 dibuat pada tahun 1962 jauh sebelum IC TTL populer, maka level tegangan TTL jauh berbeda, yakni :

- a. Dalam standard RS-232, tegangan antara +3 sampai +15 volt pada input line receiver dianggap sebagai level tegangan ‘0’, dan tegangan antara -3 sampai -15 volt dianggap sebagai level tegangan ‘1’.
- b. Agar output *line driver* bisa dihubungkan dengan baik, tegangan output line driver berkisar antara +5 sampai +15 volt untuk menyatakan level tegangan ‘0’, dan berkisar antara -5 sampai -15 volt untuk menyatakan level tegangan ‘1’.

- c. Beda tegangan sebesar 2 volt ini disebut sebagai noise margin dari RS-232.
- d. Pada daerah tegangan diantara +3Volt s/d -3Volt tidak didefinisikan.
- e. Tegangan rangkaian terbuka tidak boleh lebih dari 25 Volt (dengan acuan Ground).
- f. Arus Hubung singkat rangkaian tidak boleh lebih dari 500mA.

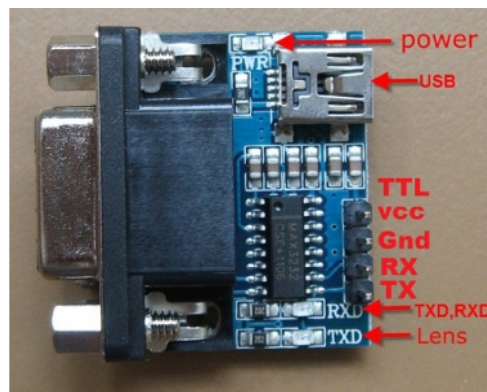
Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya gangguan cross talk antara kabel saluran sinyal RS232, kecuraman perubahan tegangan sinyal dibatasi tidak boleh lebih dari 30 Volt/ms. (Makin besar kecuraman sinyal, makin besar pula kemungkinan terjadi cross talk). Disamping itu ditentukan pula kecepatan transmisi data seri tidak boleh lebih dari 15 meter (50 feet), tetapi ketentuan ini sudah direvisi pada standar RS-232 'D'. Dalam ketentuan baru tidak lagi ditentukan panjang kabel maksimum, tapi ditentukan nilai kapasitan dari kabel tidak boleh lebih dari 2500pF, sehingga dengan menggunakan kabel kualitas baik bisa dicapai jarak yang lebih dari 50 feet.

## **2. Menghubungkan TTL ke RS-232**

IC digital, termasuk mikrokontroler, umumnya bekerja pada level tegangan TTL, yang dibuat atas dasar tegangan catu daya +5 Volt. Rangkaian input TTL menganggap tegangan kurang dari 0,8 volt sebagai level tegangan '0' dan tegangan lebih dari 2,0 volt dianggap sebagai level tegangan '1'. Level tegangan ini sering dikatakan sebagai level tegangan TTL. Untuk menjamin output bisa diumpankan ke input

dengan baik, tegangan output TTL saat level '0' dijamin lebih rendah dari 0,4 volt, atau 0,4 lebih rendah dari tegangan yang dituntut oleh input TTL. Sedangkan tegangan output TTL pada saat level '1' dijamin lebih tinggi dari 2,4 volt atau 2,4 volt lebih tinggi dari tegangan yang dituntut oleh input TTL.

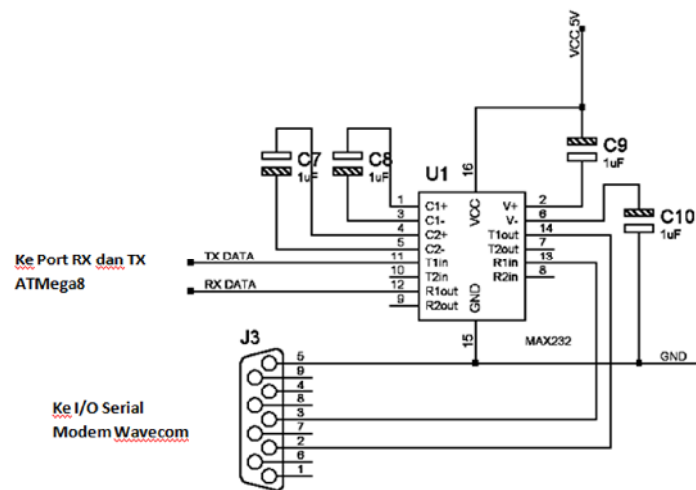
Hampir semua komponen digital bekerja pada level tegangan TTL, dengan demikian dalam membentuk saluran RS-232 diperlukan pengubahan level tegangan timbal balik antara TTL dengan RS-232 yaitu RS-232 line driver yang berfungsi mengubah level tegangan TTL ke level tegangan RS-232. Salah satu IC yang bisa digunakan adalah IC MAX232 yang memiliki 2 buah RS-232 line driver dan 2 buah RS-232 line receiver. Tampak atas dari RS-232 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. RS-232 Serial Converter Board

(<http://www.jualarduino.com/>)





Gambar 9. Skematik rangkaian RS-232

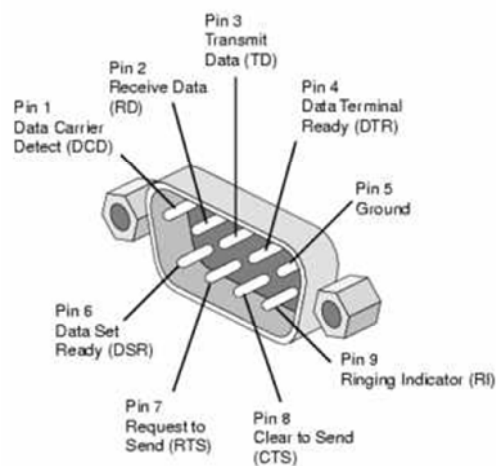
(*electronical-instrument.com*)

Rangkaian RS-232 adalah rangkaian yang digunakan untuk menghubungkan antara mikrokontroler dengan modem wavecom, karena input dari serial mikrokontroller memerlukan konversi dan penyesuaian tegangan, agar data dari Modem Wavecom Xtend dapat diterima oleh mikrokontroler dengan baik.

### 3. Konektor dan Jenis Sinyal RS-232

Selain mendeskripsikan level tegangan seperti yang dibahas diatas, standard RS-232 menentukan pula jenis – jenis sinyal yang dipakai untuk mengatur pertukaran informasi antara DTE dan DCE, semuanya terdapat 24 jenis sinyal tapi yang umum dipakai hanyalah 9 jenis sinyal. Konektor yang dipakai pun ditentukan dalam standard RS-232, untuk sinyal yang lengkap dipakai konektor DB25, sedangkan konektor

DB9 hanya bisa dipakai untuk 9 sinyal yang umum dipakai. Sinyal – sinyal tersebut ada yang menuju ke DCE ada pula yang berasal dari DCE. Bagi sinyal yang menuju ke DCE artinya DTE berfungsi sebagai output dan DCE berfungsi sebagai input, misalnya sinyal TD, pada sisi DTE kaki TD adalah output, dan kaki ini dihubungkan ke kaki TD pada DCE yang berfungsi sebagai input. Kebalikan sinyal TD adalah RD, sinyal ini berasal dari DCE dan dihubungkan ke kaki RD pada DTE yang berfungsi sebagai output. Susunan sinyal RS-232 pada konektor DB9 dan konektor DB25 berlainan. Besaran-besaran yang dispesifikasikan oleh standard ini menyangkut ukuran dan bentuk interface, jumlah pin, sinyal – sinyal listrik pada masing – masing pin, fungsi masing – masing pin dan aturan untuk bertukar informasi antara DTE dan DCE. Pin pada port DB9 dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Konektor DB9 Male

([www.db9-pinout.com](http://www.db9-pinout.com))

Kegunaan masing – masing pin konektor DB9 adalah :

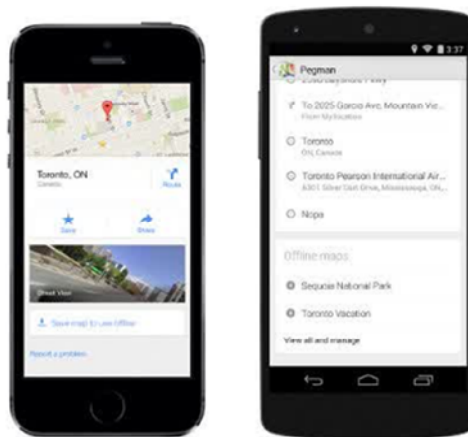
1. Pin 1 : Data Carrier Detect (DCD) untuk Pendeteksi sinyal data antara komputer dengan perangkat lain.
2. Pin 2 : Receive Data (RD) untuk adalah Sinyal data yang diberikan dari DCE ke DTE.
3. Pin 3 : Transmit Data ( TD ) untuk Pengiriman data dari DTE ke DCE.
4. Pin 4 : Data Terminal Ready ( DTR ) untuk Digunakan untuk memberikan sinyal pada saat komputer siap bertindak.
5. Pin 5 : Sinyal Ground ( SG ) untuk Merupakan pertanahan referensi untuk semuanya sinyal, untuk itu harus disambungkan pada kedua kabel, jika tidak rangkaian data tidak akan lengkap.
6. Pin 6 : Data Set Ready ( DSR ) untuk Menunjukkan kesiapan DCE untuk suatu tindakan.
7. Pin 7: Request To Sent ( RTS ) untuk Sinyal dari DTE dan DCE. Sinyal ini mengakibatkan rangkaian DCE siap mengirimkan data yang berasal dari DTE.
8. Pin 8 : Clear To Send ( CTS ) untuk Sinyal balasan dari DCE setelah DCE menerima RTS dan DTE. Sinyal ini menyatakan bahwa DCE siap mengirimkan data melalui saluran telekomunikasi.

9. Pin 9 : Ring Indicator ( RI ) untuk Modem memberitahu telepon berbunyi.

## G. Smartphone

*Smartphone* adalah telepon selular dengan mikroprosesor, memori, layar dan modem bawaan. *Smartphone* merupakan ponsel multimedia yang menggabungkan fungsionalitas PC dan handset sehingga menghasilkan gadget yang mewah, di mana terdapat pesan teks, kamera, pemutar musik, video, game, akses email, tv digital, *search engine*, pengelola informasi pribadi, fitur GPS dan jasa telepon internet (Williams & Sawyer .2011).

Untuk mendapatkan software yang cocok pada perangkat ponsel pintar yang mencakup sistem operasi *middle-ware* dan yang berfungsi sebagai pendukung multimedia, integrasi *browser* dan dapat mendukung perangkat seperti GPS, Sensor *Accelerometer*, jaringan 3G hingga HSPA. Perangkat yang mendukung untuk fungsi yang canggih dapat ditemukan di smartphone pintar seperti Android, iPhone, Windows Mobile, Blackberry.



Gambar 11. Smartphone  
([www. http://hapekomp.com](http://hapekomp.com))

Tabel 3. Smartphone, kode versi OS, fitur, aplikasi

No.	Pengembang Smartphone	Operating Sistem (OS)	OS Versi Terbaru	Fitur Navigasi	Aplikasi <i>Google maps</i>
1	Google	Android	Lollipop 5.0	Mendukung	Tersedia pada OS android
2	Iphone	IOS	IOS 8.4	Mendukung	download di app store
3	Microsoft	Windows phone	Windows phone 8	Mendukung	download di marketplace
4	Blackberry	Blackberry OS	OS 10	Mendukung	download di app world

(<http://www.gadgetan.com/>)

## H. Google Maps

Untuk mengakses google maps dari PC desktop atau laptop, bisa diakses ke alamat <http://maps.google.com> melalui Firefox, Chrome, atau browser lainnya. Selain melalui browser di PC atau laptop, aplikasi *Google Maps* juga bisa diakses melalui perangkat mobile dengan sistem OS. Untuk mengaksesnya, pengguna *smartphone* cukup membuka aplikasi *Google Maps* yang sudah diunduh lewat penyedia jasa aplikasi di perangkat *smartphone*, lalu tampilan peta akan ditampilkan oleh *google maps*.

### 1. Mengenal *Google Maps*

*Google Maps mapping service* adalah sebuah *online tool* yang memberikan *user* berbagai fitur-fitur map seperti tampilan *street maps*, arahan kemudi *point-to-point*, dan jalur-jalur untuk mencari lokasi yang belum pernah didatangi, sekolah, universitas dan masih banyak

lagi. Dengan tambahan *street map* dan *terrain view*, *satellite* atau *aerial views* dapat memberikan tampilan yang mudah dipahami *user* dan dapat diakses siapa saja melalui *online connection* (Frazel, 2009:39).

*Google Maps* masih merupakan layanan pemetaan yang paling kuat yang pernah ada. Baik Anda menggunakan *Google Maps* dalam browser pada desktop Anda, atau sebuah aplikasi pada ponsel Anda. *Google Maps* dikemas dengan fitur-fitur yang sangat berguna, namun beberapa dari mereka sedikit tersembunyi. Salah satunya adalah kemampuan aplikasi *Google Maps* yang memungkinkan Anda untuk menemukan arah di komputer dan kemudian dengan cepat melihatnya di ponsel *smartphone*.

## **2. Mengenal Fitur yang digunakan pada *Google Maps***

Berikut ini Fitur – fitur dan tips cara menggunakan *Google Maps* agar dapat mencapai tempat tujuan lebih cepat:

### **a. Fitur Mencari Koordinat GPS**

Untuk menentukan koordinat lokasi yang tepat, fitur ini dapat menampilkan data *Latitude* and *Longitude* dari GPS. Dapat memasukkan sebuah alamat untuk melihat koordinat garis lintang dan garis bujurnya, melihat garis lintang dan garis bujur setiap titik pada peta, atau memasukkan koordinat dan melihatnya pada peta Google.

### **b. Fitur Navigasi**

Fitur navigasi dirancang untuk berkendara, lebih khusus untuk

memandu seseorang ke satu alamat yang dituju atau lokasi koordinat yang akan dicari. Dilengkapi dengan *voice*, perintah suara dan jalur alternatif. Lebih mirip sebagai alat navigasi yang biasa dipakai di kendaraan dan memerlukan GPS aktif untuk akurasi. Dengan fitur navigasi pada aplikasi *Google maps* akan mempercepat proses pencarian lokasi yang belum diketahui (Amir Karimuddin.2013).



Gambar 12. Tampilan *Google Maps*.  
(<http://www.plimbi.com/article/>)

### **BAB III**

#### **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

Tugas akhir ini menggunakan rancang bangun yang mempunyai langkah-langkah antara lain identifikasi kebutuhan yang diperlukan. Kebutuhan tersebut kemudian dianalisis untuk mendapatkan komponen secara spesifik, selanjutnya dilakukan perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), sehingga alat ini dapat berjalan dengan baik.

##### **A. Identifikasi Kebutuhan**

Proses realisasi alat perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS dan ditampilkan dengan *smartphone* perlu dilakukan identifikasi kebutuhan. Tujuan identifikasi dilakukan untuk mengetahui sistem alat bekerja dengan baik, maka perlu adanya identifikasi alat yang dibuat, antara lain:

1. Adaptor 7.5 V sebagai sumber tegangan dari keseluruhan sistem.
2. Modul GPS Ublox Neo 6MV2 sebagai penerima data koordinat
3. Arduino Uno R3 digunakan sebagai pengendali masukan data yang akan diolah.
4. Rangkaian RS-232 sebagai koneksi serial dari arduino ke modem
5. Modem wavecom M1306b berfungsi untuk mengirimkan koordinat lokasi kendaraan berupa sms ke *smartphone* user
6. *Smartphone* difungsikan untuk menampilkan lokasi kendaraan melalui aplikasi *google maps* yang terbaca langsung dari sms<sup>3</sup>



## B. Analisa Kebutuhan

Pembuatan alat perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS dan ditampilkan dengan *smartphone* ini perlu melakukan menganalisa kebutuhan alat dan bahan yang diperlukan, antara lain:

1. Adaptor dibutuhkan untuk menyambungkan sumber tegangan DC. Tegangan DC ini dibutuhkan oleh Arduino uno dan modem wavecom untuk dapat dioperasikan. Untuk sumber tegangan yang digunakan mengoperasikan Arduino uno dan modem wavecom 5Vdc dan 7.5Vdc 1A.
2. Modul GPS Ublox Neo 6MV2 sebagai penerima sinyal *satelite* dan penentu lokasi kendaraan dengan koordinat.
3. Mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai pengendali utama untuk menangani semua proses sistem yang berjalan.
4. Modem wavecom M1306b berfungsi sebagai sms *gateway*.
5. Rangkaian RS232 mengubah data dari Arduino ke Modem wavecom M1306b.
6. *Smartphone* difungsikan untuk menampilkan lokasi kendaraan

## C. Alat dan bahan yang digunakan

Perancangan dan pembuatan alat menggunakan alat dan bahan yang sudah diidentifikasi dalam pemakaiannya. Rancangan dari alat yang dibuat sudah selesai, kemudian menentukan penggunaan bahan dan peralatan

yang akan dipakai dalam penyelesaian proyek akhir. berikut rincian dari alat dan bahan yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir.

### 1. Perincian Bahan

Dalam pembuatan alat ini penulis menggunakan alat dan bahan sesuai dengan rincian seperti berikut:

Tabel 4. Rincian bahan yang digunakan

No	Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Arduino Uno R3	Atmega328	1 Buah
2	Modul GPS 6MV2	Tracking & Navigation	1 Buah
3	Rangkaian RS232	IC max232 RX TX	1 Buah
4	Modem Wavecom	SMS Gateway	1 Buah
5	Charger Adaptor	5VDC	1 Buah
6	Charger Adaptor	7.5VDC	1 Buah
7	Port DB15 to DB9	pasang	1
8	Kabel Jumper	Meter	15 Buah

Tabel 5. Rincian alat yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir

No	Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Tang potong		1 Buah
2	Gunting		1 Buah
3	Cutter		1 Buah
4	Obeng + -		1 Buah
5	Soldier		1 Buah
6	Atractor		1 Buah
7	Multimeter		1 Buah
8	Mistar		1 Buah

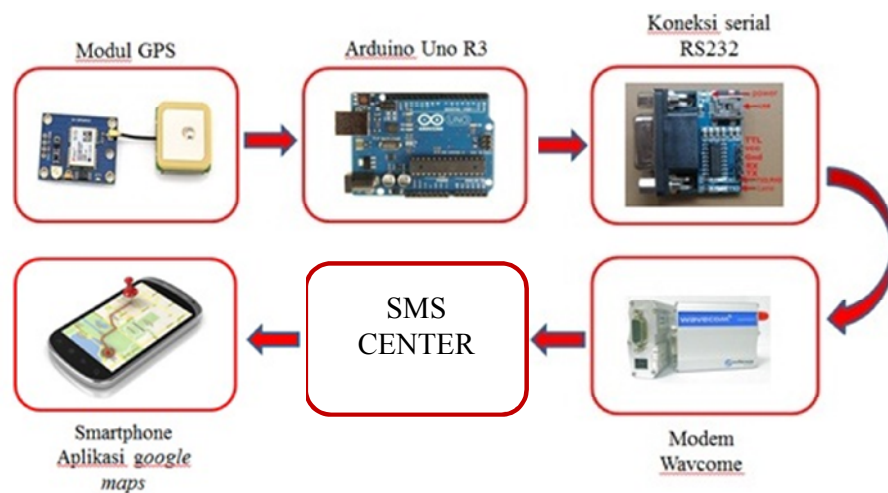
## 2. Jadwal Kegiatan

Tabel 6. Penjadwalan pengerjaan tugas akhir

No.	Kegiatan	Bulan					
		Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Ke-5	Ke-6
1	Tahap Perencanaan						
2	Pembuatan <i>Hardware</i>						
3	Pembuatan <i>Software</i>						
4	Pengambilan Data						
5	Penyusunan Laporan						
6	Ujian Tugas Akhir dan Revisi						

#### D. Konsep Rancangan Alat

Perencanaan merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep rancangan Prototype alat perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS dan ditampilkan dengan smartphone ini digambarkan pada diagram blok yang digambarkan seperti gambar 13 Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem monitoring posisi kendaraan yang akan dibuat.



Gambar 13. Blok Diagram Alat

Alur data yang telah digambarkan pada blok diagram di atas dapat dijelaskan bahwa mikrokontroler Arduino menerima data digital dari Modul GPS 6MV2, selanjutnya data digital Modul GPS 6MV2 tersebut akan diproses dan dikirimkan oleh Arduino menuju ke rangkaian RS-232. Apabila tombol saklar “OFF” maka pemberitahuan tidak akan bekerja, sebaliknya jika “ON” maka pemberitahuan kendaraan akan bekerja dan

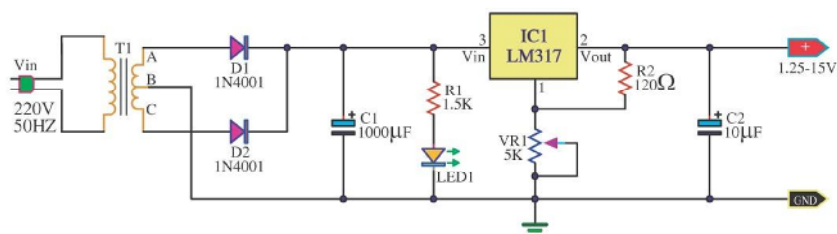
Selanjutnya rangkaian RS-232 mengirimkan data menuju modem wavecom M1306b untuk selanjutnya modem wavecom mengirimkan data koordinat lokasi kendaraan melalui SMS Gateway menuju ke nomer pemilik kendaraan. Dengan SMS yang masuk pemilik kendaraan menerima tanda bahaya kemudian *smartphone* yang sudah terinstall aplikasi *google maps*, pemilik akan mengetahui lokasi kendaraan yang hilang.

## E. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

### 1. Rangkaian Catu Daya

#### a. Adaptor 5 dan 7.5 V 1A

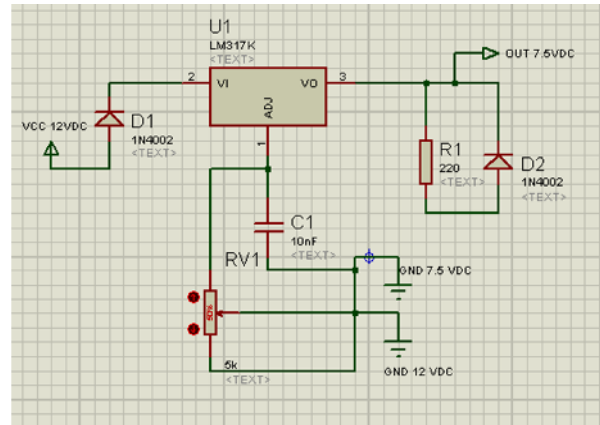
Adaptor ini dibutuhkan untuk menyambungkan sumber tegangan DC. Tegangan 5 V DC ini dibutuhkan seluruh sistem Arduino Uno dimana terdapat modul GPS, rangkaian RS-232 dan Tegangan 7.5V DC ini dibutuhkan Modem wavecom untuk dapat dioperasikan. Rangkaian catu daya dapat dilihat pada gambar 14 dibawah ini :



Gambar 14. Rangkaian Catu Daya 5 dan 7.5 Volt (Adaptor)  
(Sumber : <http://www.elektronikabersama.web.id>)

### b. Blok penurun tegangan regulator 7.5VDC

regulator power supply LM317 dengan spesifikasi pendukung kerja sistem output DC +7.5V. IC regulator LM317 digunakan karena dengan IC ini bisa menstabilkan tegangan output berkisar 7.5 V.

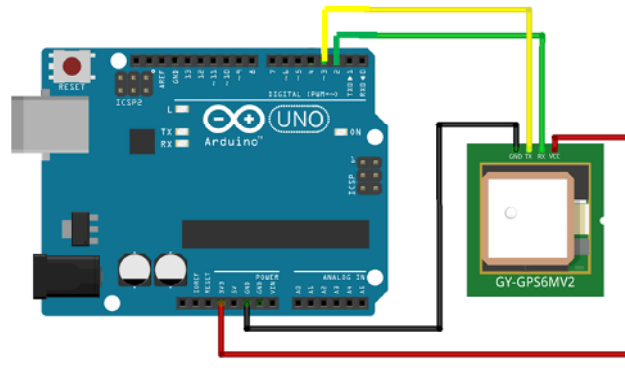


Gambar 15. Rangkaian blok penurun tegangan 7.5 VDC

Gambar 15 merupakan bagian blok penurun tegangan dengan fungsi menurunkan tegangan 12VDC pada kendaraan yang masuk melalui *jack* dc menggunakan regulator LM317 yang akan menghasilkan tegangan 7.5 VDC agar sesuai dengan kebutuhan suplai sistem mikrokontroler dan modem wavcome.

## 2. Modul GPS Ublox Neo 6MV2

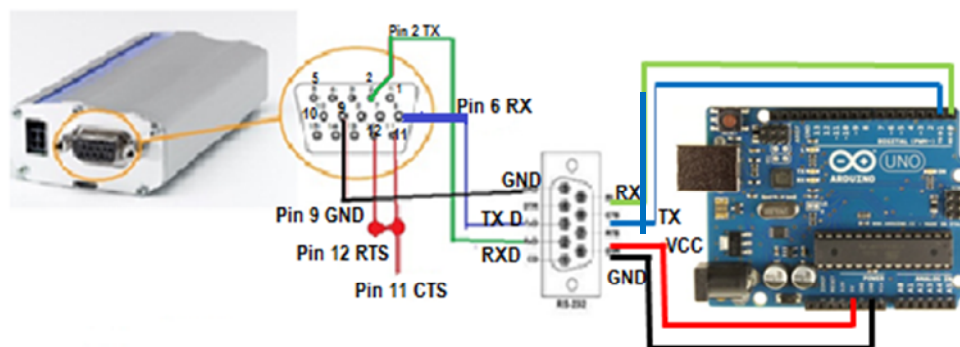
Modul GPS 6MV2 mempunyai 4Pin yaitu VCC sebagai sumber dari -5V sampai 3.6V yang akan mendapat supply daya dari VCC 3.3V Arduino. Pin 24, GND pada pin 21, TX untuk pengiriman sinyal pada pin 2 dan RX untuk penerima sinyal pada pin 3. Rangkaian modul GPS seperti ditunjukkan pada gambar 16.



Gambar 16. Rangkaian Modul GPS 6MV2 dengan Arduino UNO R3

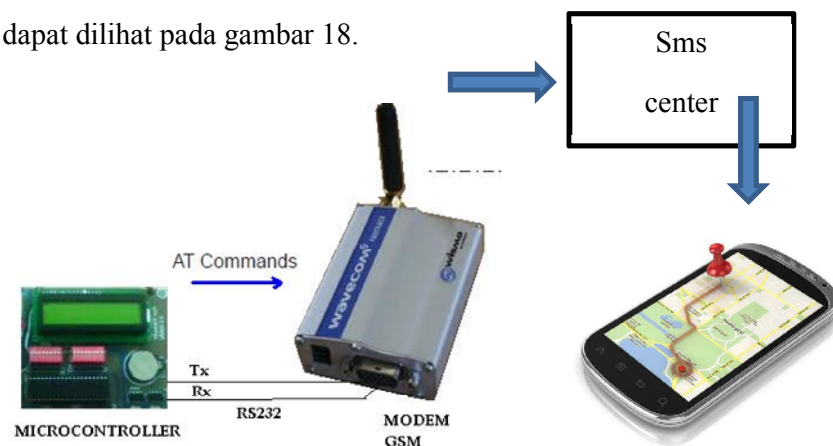
### 3. Rangkaian Modem GSM Wavecome untuk SMS Gateway

Pada tahap perakitan komponen dilakukan dengan menyambungkan kabel pada kaki pin GPS 6MV2 yang terdiri dari VCC, GND, TX, RX selanjutnya kabel yang VCC masuk pin 3.3V arduino , TX masuk ke pin 2 digital dan RX masuk ke pin 3 digital arduino. Selanjutnya perakitan antarmuka RS-232 dengan Arduino tahap ini yang perlu diperhatikan adalah komunikasi serialnya antara RX dan TX. Rangkaian ini ditunjukkan pada gambar 17.



Gambar 17. Rangkaian Modem GSM dengan arduino uno R3

Yang perlu di perhatikan lagi adalah penyambungan silang antara TX arduino dengan RX pada RS-232 selanjutnya TX arduino terhubung dengan RX pada RS-232, sedangkan RX RS-232 terhubung dengan RX modem dan TX RS232 terhubung dengan TX modem. Selanjutnya modem menjalankan perintah ATcommand yang telah dimasukan pada arduino kemudian mengirimkan data koordinat GPS letak kendaraan yang hilang melalui SMS ke nomer pemilik kendaraan. Skema rancangan dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Skema Rancangan Sistem *SMS Gateway*  
(<https://pccontrol.wordpress.com>)

#### 4. Arduino UNO R3

pada tahap ini penggunaan arduino uno R3 akan di jelaskan secara rinci pin-pin yang digunakan dan fungsi dari pin tersebut:

- 1.Pin 2, 3 adalah pin digital TX, RX digunakan untuk pengiriman dan penerima data koordinat dari GPS 6MV2.



## F. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Pada perancangan alat ini diperlukan perangkat lunak (*Software*) untuk menjalankannya. Dalam tugas akhir ini bahasa yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler adalah bahasa C yang dikompilasi oleh software

arduino Sebelum pembuatan program maka terlebih dahulu membuat alur berfikir (algoritma) sesuai dengan perancangan sistem tersebut, kemudian algoritma program tersebut dituangkan ke dalam diagram alir (*flowchart*) selanjutnya dibuat program dalam bahasa C. Berikut ini adalah desain program alat GPS dan sms *gateway*.

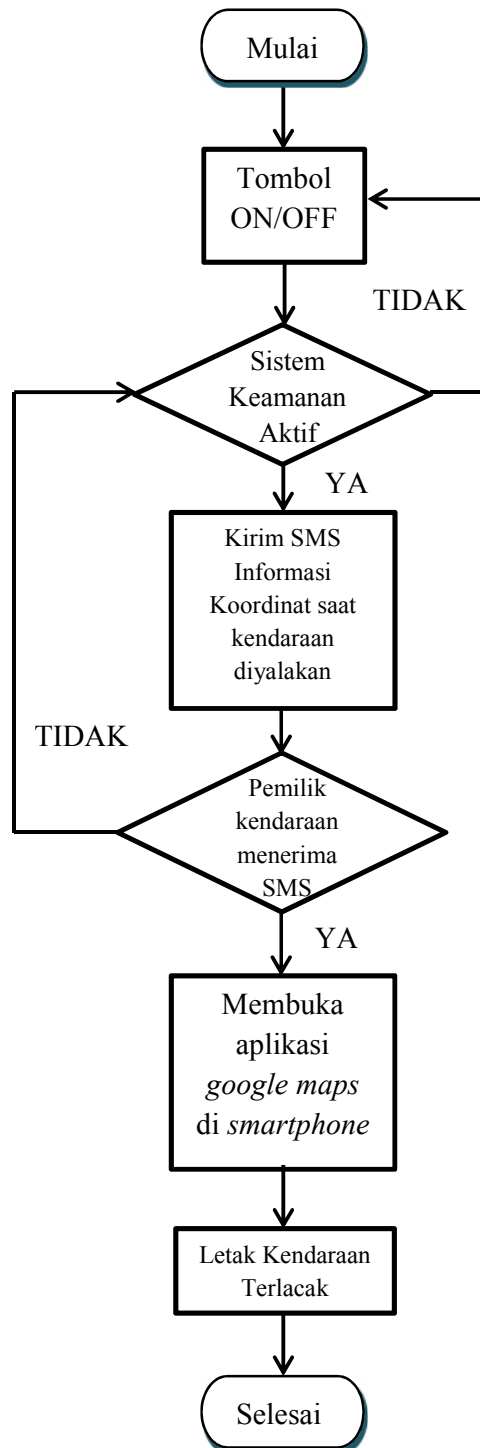
### **Program**

Isi dari program berisi tentang inisialisasi GPS dan sms gateway. Dalam program terdapat program yang diulang secara terus menerus (*looping*) agar sistem dapat berjalan secara kontinu saat Arduino dinyalakan. Alur perancangan dari program dapat dijelaskan pada algoritma dan *flowchart* berikut:

#### **1. Algoritma**

- Step 1. Mulai
- Step 2. Menghidupkan tombol ON/OFF
- Step 3. Sistem keamanan aktif
- Step 4. Jika tidak kembali ke step 2
- Step 5. Jika ya sistem keamanan akan berjalan terus
- Step 6. Mengirim sms informasi koordinat ketika kendaraan dinyalakan
- Step 7. Jika ya pemilik kendaraan akan menerima sms
- Step 8. Jika tidak kembali ke step 3
- Step 9. Pemilik kendaraan menerima sms informasi koordinat
- Step 10. Membuka aplikasi *google maps* di *smartphone*
- Step 11. Lokasi kendaraan terlacak
- Step 12. Selesai

## 2. Flowchart



Gambar 20. Flow Chart sistem *software*

Berdasarkan gambar 20 *flowchart* / diagram alir dapat dijabarkan menjadi sebuah program yang dimulai dari proses awal atau mulai menyalakan tombol saklar ON. Sistem keamanan akan aktif. Alat akan mengirimkan peringatan melalui SMS berupa informasi koordinat saat kendaraan dinyalakan. Jika pemilik kendaraan menerima SMS maka terjadi pencurian pada kendaraan. Alat keamanan akan mengirimkan informasi SMS berupa koordinat dan pemilik kendaraan membuka melalui aplikasi *google maps*, maka letak kendaraan akan tertampil pada *smartphone*.

Flowchart tersebut jika diimplementasikan ke program bahasa C adalah sebagai berikut:

**a. Fungsi Program Utama pembacaan data latitude dan longitude pada GPS**

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <TinyGPS.h>
long lat,lon,latB,lonB;
SoftwareSerial  gpsSerial(2,3); // (TX,RX)create  gps  sensor
connection
TinyGPS gps; //create gps object
// Dalam proses ini merupakan inisialisasi awal program,
penggunaan library dan pendefinisian pin yang digunakan/
konektor GPS pin TX dan RX dan mikrokontroler.
```

**b. Perintah AT Command untuk mengirim SMS**

```
Serial.print("AT+CMGS=");
Serial.write(34);
Serial.print("089652466264");
Serial.write(34);Serial.write(13);
Serial.print("\r\n");
delay(5000)
```

**c. Perintah untuk menampilkan pembacaan data GPS pada pesan SMS**

```
Serial.print("position:");
Serial.print("\r\n");
```

```

Serial.print("http://maps.google.com/maps?q=");
Serial.print(latB);Serial.print(".");Serial.print(lat);
Serial.print(","); // print latitude
Serial.print(lonB);Serial.print(".");Serial.print(lon);
//print langitude
Serial.write(26);
delay(5000);

```

#### d. Looping

Program ini akan bekerja secara perulangan dan akan menerima sinyal dari satelit GPS

```

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  while(gpsSerial.available()){ //check for gps data
    if(gps.encode(gpsSerial.read())){ //encode gps data
      gps.get_position(&lat,&lon); //get latitude and longitude
      latB=lat/100000;
      lonB=lon/100000;
      lat=lat-(latB*100000);
      lat=lat*(-1);
      lon=lon-(lonB*100000);
    }
  }
}

```

### G. Pembuatan Alat

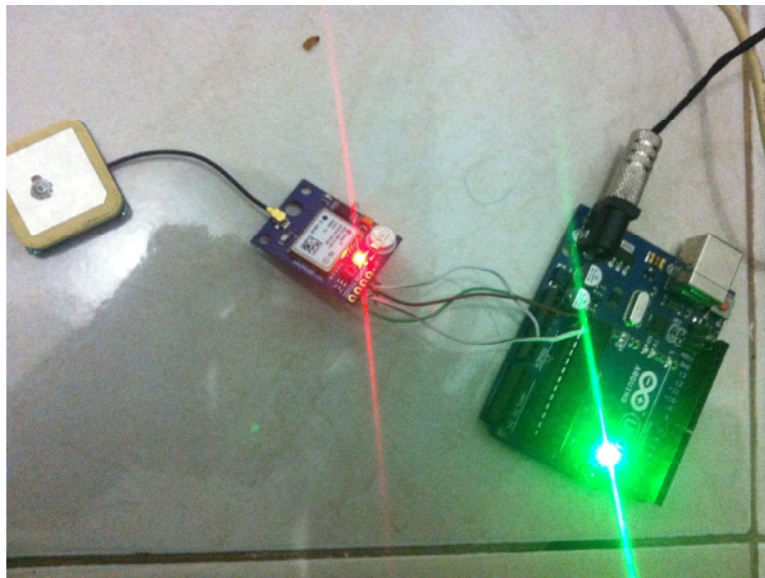
Dalam proses pembuatan alat perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS dan ditampilkan dengan *smartphone* ini terlebih dahulu harus mempersiapkan beberapa alat dan bahan yang diperlukan. Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan untuk membuat alat tersebut :

Komputer untuk menggambar rangkaian dan membuat program termasuk program untuk membuat gambar rangkaian *schematic*, Software Arduino sebagai kompiler sekaligus program untuk *download* program ke board arduino , mendesain box.

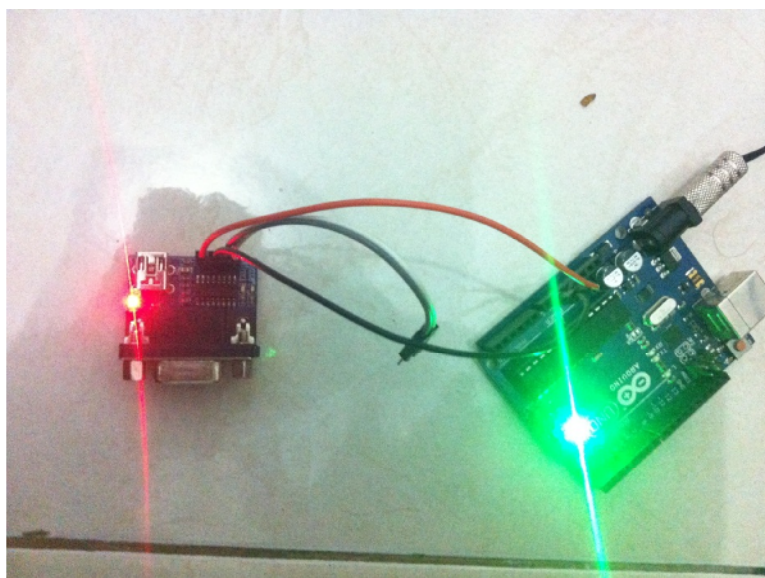
Adapun proses perakitan alat keamanan berbasis GPS sebagai berikut :

1. Membuat gambar rangkaian menggunakan komputer dengan program aplikasi Proteus 7.10.

2. Menguji kondisi modul GPS dan rangkaian RS-232 dengan board arduino uno, pada langkah ini bertujuan agar kondisi alat bekerja dengan baik. Seperti ditunjukkan pada gambar 21 dan gambar 22.



Gambar 21. Menguji kondisi GPS.



Gambar 22. Menguji kondisi rangkaian RS-232.

3. Pengujian alat dilakukan juga pada modem wavecom yang dengan memberikan tegangan 7.5 VDC dengan adaptor. Langkah ini bertujuan agar kondisi alat saat mengirim sms bekerja dengan baik. Seperti ditunjukkan pada gambar 23.



Gambar 23. Menguji kondisi modem wavecome.

4. Jika semua alat yang dibutuhkan bekerja dengan baik, maka bisa alat bisa mulai dipasang.
5. Pemasangan alat-alat yang diperlukan pada board arduino.
6. Menguji rangkaian.
7. Membuat program menggunakan komputer dengan program bahasa C menggunakan software arduino.
8. Mengunduh program yang sudah dibuat ke dalam Atmega328 board arduino menggunakan kabel data.
9. Menguji coba program dengan hardware.
10. Mengemas seluruh rangkaian dengan sebuah box.

## H. Spesifikasi Alat

Alat perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS dan ditampilkan dengan *smartphone* ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

1. Terdiri dari 1 buah sistem Atmega328 pada board arduino.
2. Tegangan kerja 5 V<sub>DC</sub> hingga 7,5 V<sub>DC</sub>
3. Arus 350mA
4. Input : 1 buah modul GPS ublox neo 6mV2
5. Output : 1 buah modem GSM Wavecom M1306 dengan chipset 2406b.

## I. Pengoperasian Alat

Untuk instalasi alat ini cukup melakukan langkah-langkah berikut ini :

1. Menghubungkan alat dengan kendaraan menuju tegangan Power Supply 5Vdc dan 7.5Vdc.
2. Memastikan modem gsm terkoneksi dengan rangkaian.
3. Memastikan modul GPS dapat menerima sinyal satelite dan SMS yang akan dikirimkan kepada *user*.



## **BAB IV**

### **HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN**

Setelah dilakukan pembuatan “Perancangan Sistem Keamanan Untuk Mengetahui Posisi Kendaraan Yang Hilang Berbasis GPS dan Ditampilkan dengan *Smartphone*”, pengujian alat ini dilakukan dengan pemasangan dan pengamatan pada unjuk kerja penggunaan teknologi GPS (*Global Positioning System*), mikrokontroler Arduino Uno R3, RS-232, Modem Wavcome M1306b, *Smartphone* dan keseluruhan dari rangkaian saat dijalankan.

#### **A. Pengujian**

##### **1. Rangkaian Catu Daya (Regulator 7.5 Volt)**

Pengukuran pada catu daya sangat diperlukan karena catu daya merupakan pusat tenaga ataupun sumber tenaga untuk menyuplai seluruh sistem yang ada supaya dapat berjalan dengan baik. Pengukuran dilakukan pada bagian input dan output catu daya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui besarnya tegangan kerja yang masuk sebelum ke IC ATmega 328, karena board arduino hanya dapat beroperasi dengan tegangan masukan 5 – 12 volt agar tegangan pada modem dan arduino stabil untuk alat ini menggunakan tegangan 7,5 V. Berikut adalah hasil dari pengukuran :

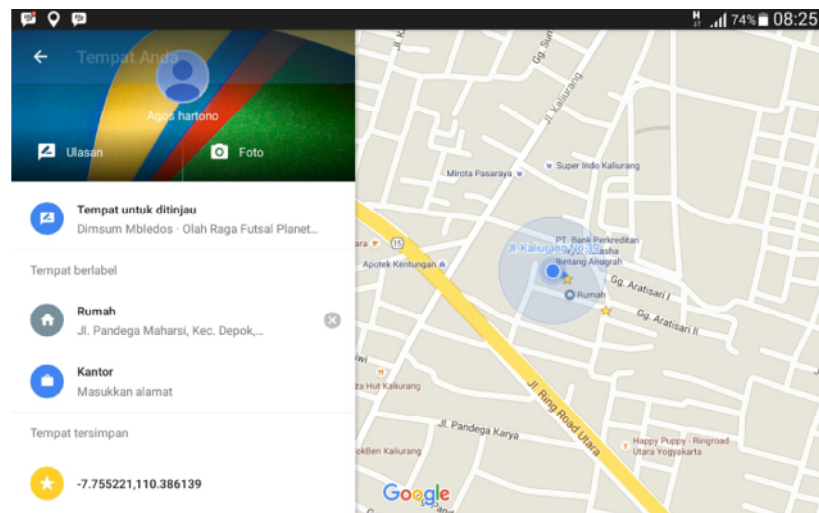
Tabel 7. Hasil Pengukuran Catu Dayac

No	Pengukuran	Vin (V <sub>DC</sub> )	Vout (V <sub>DC</sub> )
1	I	11	7,5
2	II	12	7,5
3	III	12	7,5

Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa catu daya dapat bekerja dengan baik. Selain itu catu daya yang digunakan dapat digunakan untuk mengoperasikan modem dan arduino yang ada.

## 2. Pengujian Pengambilan Lokasi Oleh GPS (*Global Positioning System*)

Pada bagian ini ditunjukkan bagaimana perbedaan *koordinat* yang diambil oleh *google maps* pada *smartphone* android dan iphone 4 dengan modul GPS Ublox Neo 6MV2. Hasil yang diperoleh dapat dilihat seperti gambar di bawah ini. Tampilan pada *smartphone* android ditunjukkan pada gambar 24.

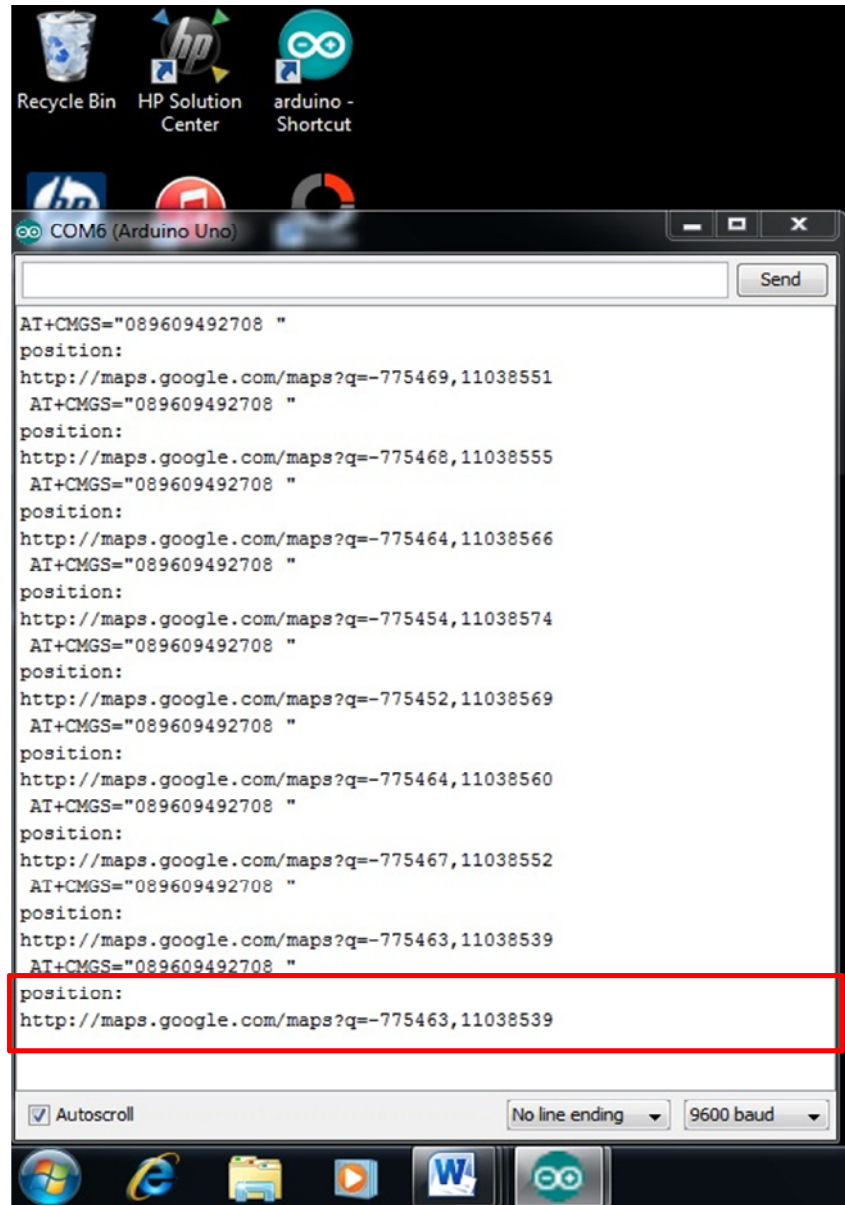


Gambar 24. Tampilan lokasi pada *Google maps Smartphone* Android



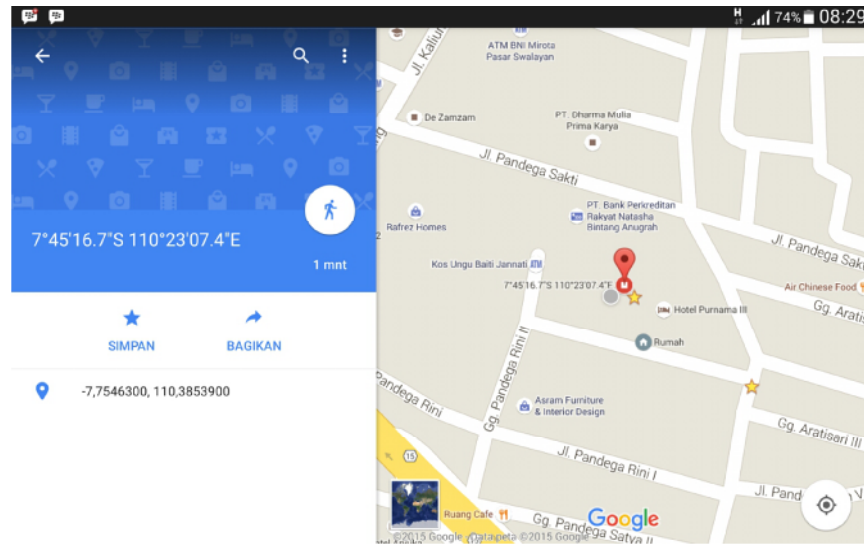
Gambar 25. Tampilan lokasi pada *Google maps*  
*Smartphone* iPhone 4

Tampilan pada *smartphone* iPhone ditunjukkan pada gambar 25. Pengambilan lokasi ini dilakukan di sekitaran Jl. Kaliurang Km. 6 dengan menggunakan aplikasi *google maps* yang ada pada *smartphone* android dan *smartphone* iPhone 4. Dari kedua *smartphone* tersebut didapatkan lokasi yang berbeda seperti yang terlihat pada gambar 25 dan gambar 26. Koordinat yang paling mendekati saat pengambilan lokasi ditunjukkan GPS *smartphone* Android didapatkan sesuai dengan gambar 25 di atas yaitu - 7.7545184, 110.3854587.



Gambar 26. Koordinat yang diperoleh dari GPS Ublox Neo 6MV2

Pengambilan koordinat ini dilakukan di tempat yang sama di Jl. Kaliurang Km.6, namun kali ini dengan menggunakan modul GPS Ublox Neo 6MV2. *Koordinat* yang diperoleh seperti gambar 26 yang ditampilkan oleh modul tersebut diatas yaitu -775463, 11038539. Untuk pencarian pada google maps ditunjukkan gambar 27.



Gambar 27. Koordinat GPS Ublox Neo 6MV2  
ditampilkan dengan *google maps*

### 3. Pengujian RS-232 dan Notifikasi SMS *Gateway*

Pengujian pada RS-232 difokuskan pada kemampuan pengiriman data secara serial dari Arduino Uno R3 ke perangkat Modem Wavecom. Dalam pengujian ini penulis mengunggah program bahasa C yang telah dibuat ke dalam Arduino Uno R3 menggunakan bootloader. Berikut adalah sample coding yang digunakan untuk mencoba komunikasi serial :

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <TinyGPS.h>

long lat,lon,latB,lonB;

SoftwareSerial gpsSerial(2,3); // (TX,RX)create gps sensor
connection
TinyGPS gps; //create gps object

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600); // connect serial
  gpsSerial.begin(9600); // connect gps sensor
}
```

```

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  while(gpsSerial.available()){//check for gps data
    if(gps.encode(gpsSerial.read())){//encode gps data
      gps.get_position(&lat,&lon);//get latitude and longitude

latB=lat/100000;
lonB=lon/100000;
lat=lat-(latB*100000);
lat=lat*(-1);
lon=lon-(lonB*100000);

      Serial.print("AT+CMGS=");
      Serial.write(34);
      Serial.print("089609492708 ");
      Serial.write(34);Serial.write(13);
      Serial.print("\r\n");
      delay(1000);

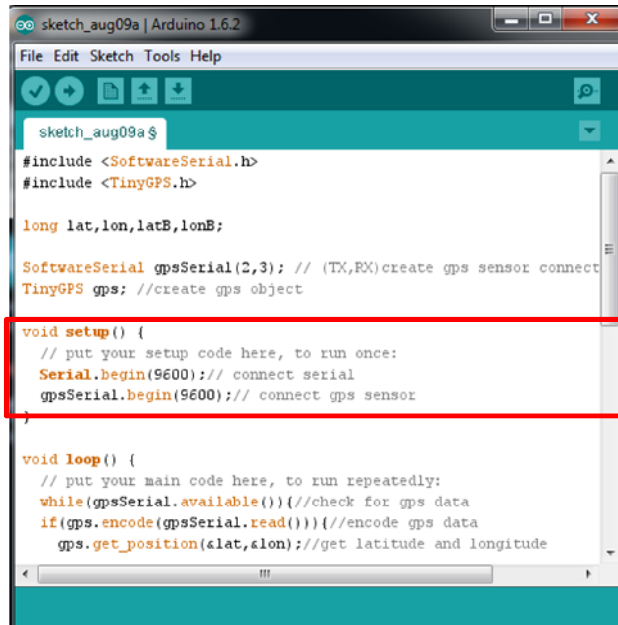
      Serial.print("position:");
      Serial.print("\r\n");
      Serial.print("http://maps.google.com/maps?q=");
      Serial.print(latB);Serial.print(".");Serial.print(lat);
      Serial.print(",");// print latitude

Serial.println(lonB);Serial.print(".");Serial.print(lon);//pri
nt longitude
      Serial.write(26);
      delay(5000);
    }
  }
}

```

*List program* diunggah kedalam Arduino Uno R3 dengan posisi terhubung dengan perangkat serial dan dihubungkan ke *software* arduino dikomputer dengan mengatur *boudrate port* terlebih dahulu. Berikut adalah langkah-langkah *setting boudrate* pada *software* arduino :

a. *Setting boudrate yang akan digunakan*



```

sketch_aug09a | Arduino 1.6.2
File Edit Sketch Tools Help

sketch_aug09a$
#include <SoftwareSerial.h>
#include <TinyGPS.h>

long lat,lon,latB,lonB;

SoftwareSerial gpsSerial(2,3); // (TX,RX)create gps sensor connect
TinyGPS gps; //create gps object

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600); // connect serial
  gpsSerial.begin(9600); // connect gps sensor
}

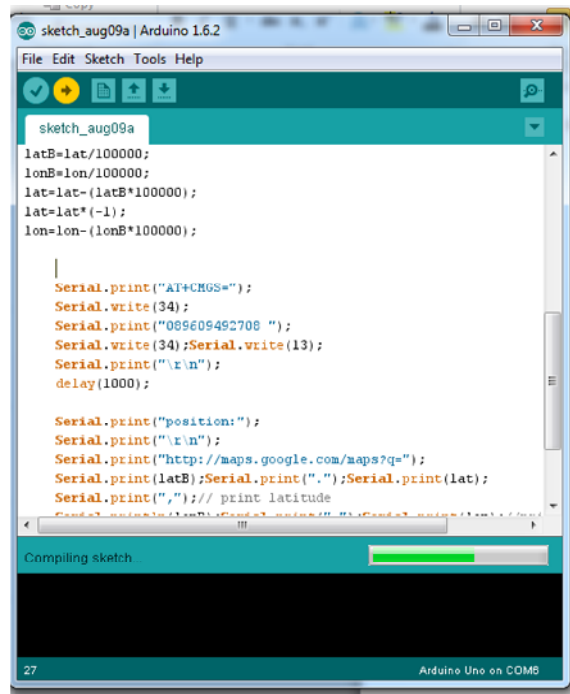
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  while(gpsSerial.available()){ //check for gps data
    if(gps.encode(gpsSerial.read())){ //encode gps data
      gps.get_position(&lat,&lon); //get latitude and longitude
    }
  }
}

```

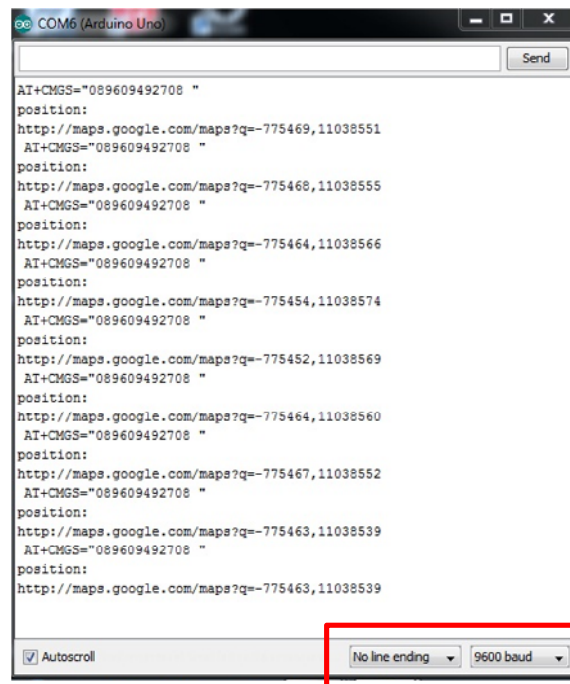
Gambar 28. *Setting Boudrate pada software arduino*

Fungsi Pengiriman data akan bekerja sesuai program ketika menu upload pada software arduino diaktifkan, operasi normal pin i/o dirubah mejadi pin *transmitter* (TX) dan *receiver* (RX). *Baudrate*, mode operasi dan format frame harus diatur sebelum ada pengiriman serial. *Setting boudrate* pada langkah ini tergantung pada pengalamatan port serial yang digunakan. Dalam alat ini alamat port yang digunakan adalah 9600.

**b. Upload program apabila telah selesai**



Gambar 29. proses *upload* program bahasa C pada Arduino

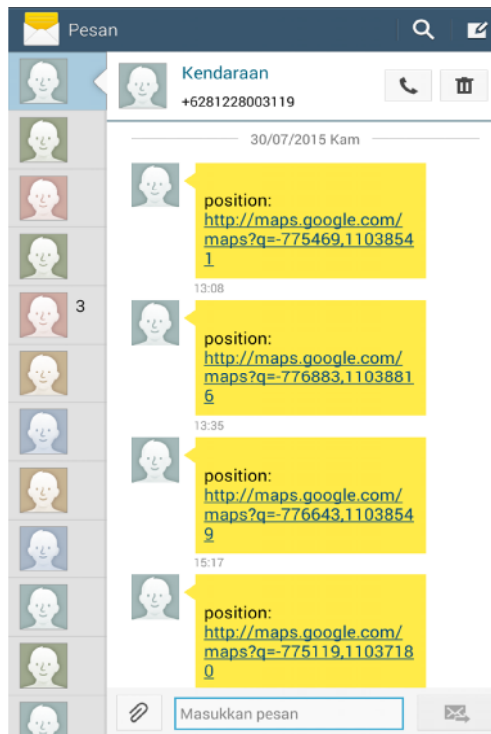


Gambar 30. Setting Boudrate pada serial monitor

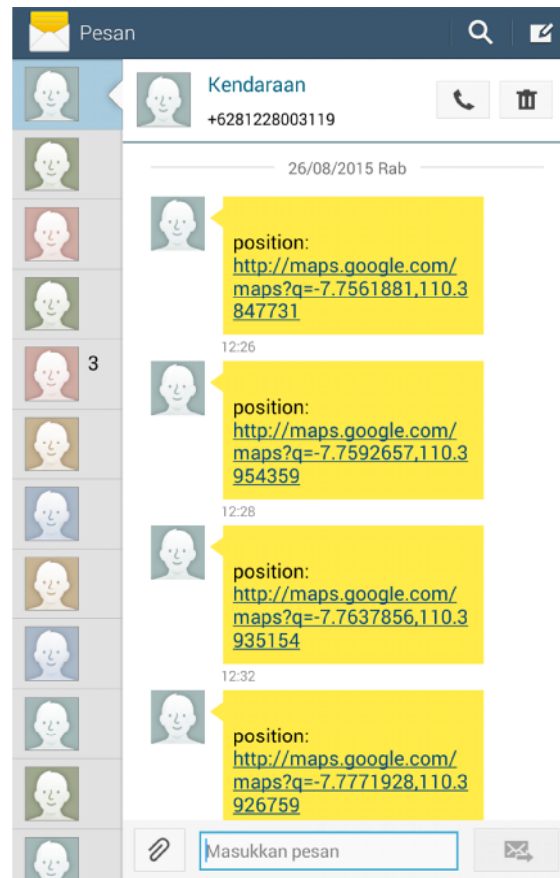


Setelah selesai dengan pengaturan pada *Software* arduino dan berhasil mengupload program arduino, maka akan diperoleh hasil data sesuai tampilan gambar 30. Jangan lupa Save program arduino yang sudah berhasil.

Selanjutnya melakukan pengujian pada SMS *Gateway* ini untuk mengecek waktu pengiriman hasil notifikasi sms dari modem wavecom kepada *smartphone* pemilik kendaraan. Proses yang dilakukan adalah dengan melakukan pelacakan kendaraan di 4 area yang berbeda seperti yang ditunjukkan gambar 31 dan gambar 32.





Gambar 31. Hasil Koordinat yang dikirimkan dari sms gateway pada sepeda motor






Gambar 32. Hasil Koordinat yang dikirimkan dari sms *gateway* pada mobil

Dari keterangan penerimaan sms pada *smartphone* pemilik kendaraan diatas didapatkan data pada tabel 8 sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Percobaan Sistem GPS pada kendaraan

No.	Pemasangan Alat	Tanggal/ Waktu	Lokasi Koordinat	Hasil pada <i>Google maps</i>
1.	Sepeda Motor 	30-07- 2015 13:08	Lokasi pertama ada di Jalan Kaliurang Km. 6 lokasi ini adalah rumah pemilik kendaraan	Dapat dilihat pada Gambar 36, hal 86
		30-07- 2015 13:35	Lokasi kedua ada di Jalan Bougenvile sekitar Fakultas Teknik UNY	Dapat dilihat pada Gambar 38, hal 88
		30-07- 2015 15:17	Lokasi ketiga ada di Jalan Alpukat sekitar Gor Klebengan	Dapat dilihat pada Gambar 39, hal 89
		30-07- 2015 15:21	Lokasi keempat ada di Jalan Tentara Pelajar sekitar Monumen Jogja kembali	Dapat dilihat pada Gambar 40, hal 90

2.	<p>Mobil</p> 	26-08-2015 12:26	Lokasi pertama ada di Jl. Ringroad Utara tepatnya di Gg. Pandega Satya II	Dapat dilihat pada Gambar 41, hal 91
		26-08-2015 12:28	Lokasi kedua ada di Jl. Ringroad Utara tepatnya di Jl. Gejayan	Dapat dilihat pada Gambar 42, hal 92
		26-08-2015 12:32	Lokasi ketiga ada di Jl. Gejayan	Dapat dilihat pada Gambar 43, hal 93
		26-08-2015 12:37	Lokasi keempat ada di Jl. Mrican Bru Universitas Atmajaya	Dapat dilihat pada Gambar 44, hal 94

Dari tampilan SMS pada gambar 31 dan gambar 32 diatas maka dapat dikatakan rangkaian SMS *Gateway* pada alat ini dapat bekerja dengan baik.

#### 4. Pengujian Mikrokontroler Arduino Uno R3

Pengujian Arduino Uno R3 dilakukan dengan cara mengetes seluruh pin di masing-masing port Arduino Uno R3 dengan cara pemberian model program sederhana. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berfungsi tidaknya pin di masing-masing port. Setelah pin diuji, maka masing-masing pin diukur tegangannya.

Tabel 9. Pengukuran Tegangan pada Port Arduino Uno R3

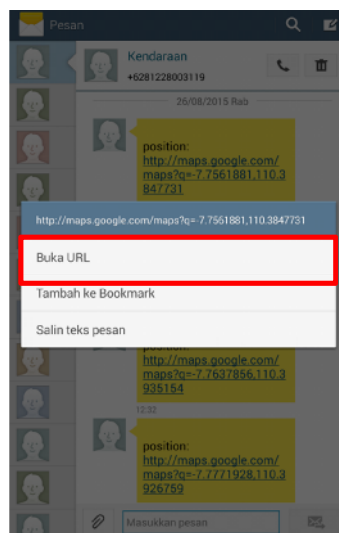
No	Port	Pin	Tegangan (V)			Kondisi
			Posisi High	Posisi Low	Keterangan	
1	Serial	0 (RX)	<b>0</b>	<b>0</b>	RS-232	Off
2		1 (TX)	<b>4,8</b>	<b>0</b>	RS-232	Aktif
3	Digital (PWM)	2	<b>3</b>	<b>0</b>	GPS	Aktif
4		3	<b>3</b>	<b>0</b>	GPS	Aktif
5		4	-	-	-	-
6		5	-	-	-	-
7		6	-	-	-	-
8		7	-	-	-	-
9		8	-	-	-	-
10		9	-	-	-	-
11		10	-	-	-	-
12		11	-	-	-	-
13		12	-	-	-	-
14		13	-	-	-	-

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 9 maka dapat disimpulkan bahwa Arduino Uno R3 dalam kondisi baik dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

## 5. Pengujian Koordinat Lokasi Kendaraan dari SMS Gateway menggunakan Aplikasi *Google Maps* pada *Smartphone* Android

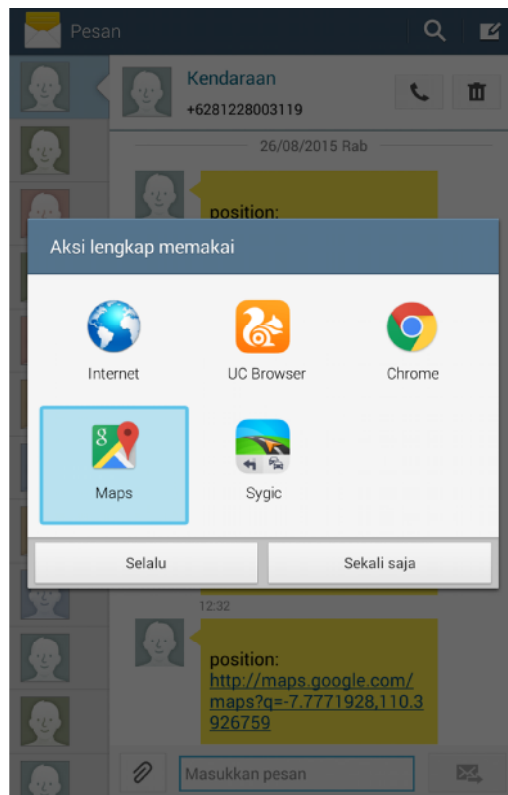
Pengujian ini dilakukan untuk melacak posisi kendaraan yang telah dicuri. Dari hasil koordinat modul GPS Ublox Neo 6MV2 melalui sms gateway yang dikirimkan ke *smartphone* Android, pemilik kendaraan dapat langsung mengakses koordinat dari sms yang sudah terhubung dengan aplikasi *google maps* yang ada di *smartphone*.

Langkah 1 dengan membuka sms pemberitahuan lokasi kendaraan dari *smartphone*. Seperti yang ditunjukkan gambar 33.



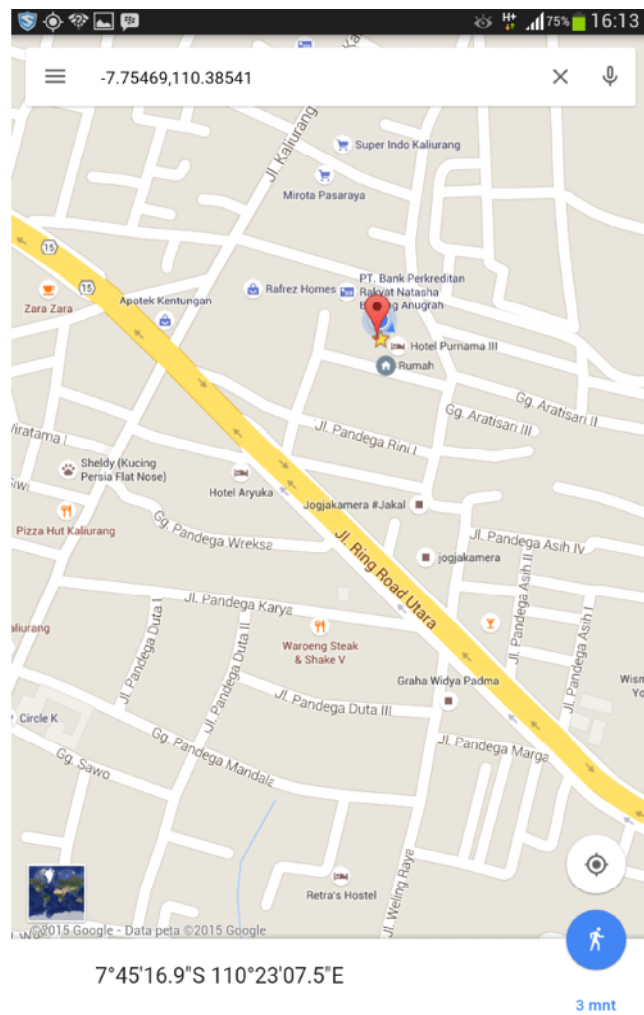
Gambar 33. Membuka sms pemberitahuan lokasi kendaraan

Langkah 2 akan ada tampilan beberapa aplikasi yang sudah terhubung dengan smartphone android secara online, salah satunya aplikasi *maps* pilih aplikasi *google maps* yang akan mencari lokasi kendaraan yang telah hilang. Seperti yang ditunjukkan gambar 34.



Gambar 34. Memilih aplikasi *Google Maps* yang akan terhubung dengan lokasi kendaraan

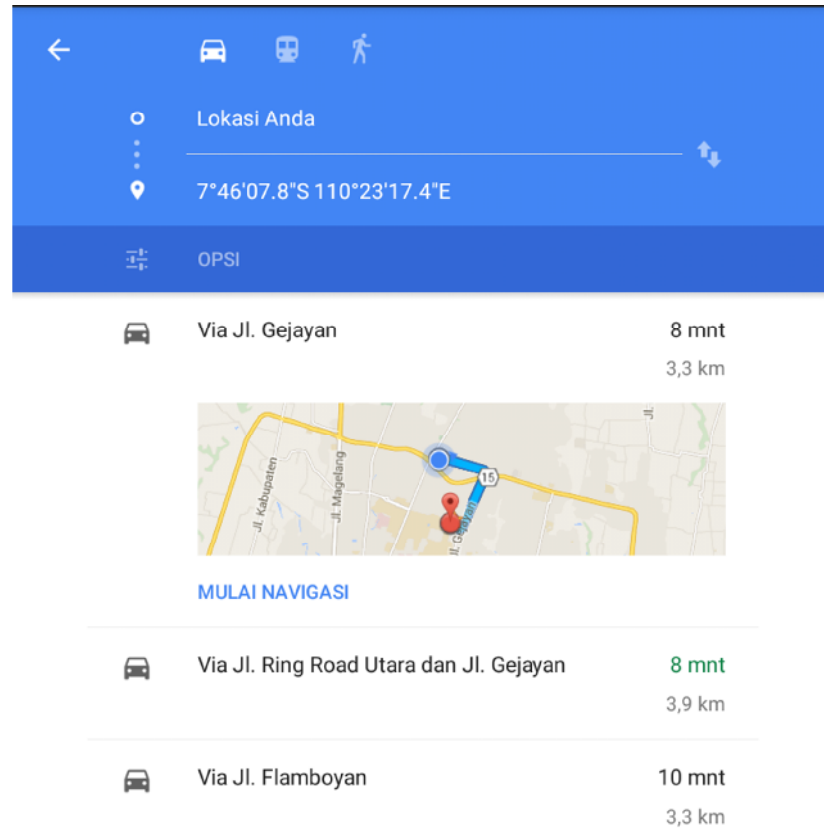
Aplikasi *Google Maps* akan langsung mencari titik lokasi koordinat kendaraan yang sudah terkirim ke *smartphone* lihat seperti gambar 35 di bawah ini. Lokasi pertama ada di Jalan Kaliurang Km. 6 lokasi ini adalah rumah pemilik kendaraan.



Gambar 35. Tampilan lokasi pertama Koordinat kendaraan dari sms gateway pada sepeda motor

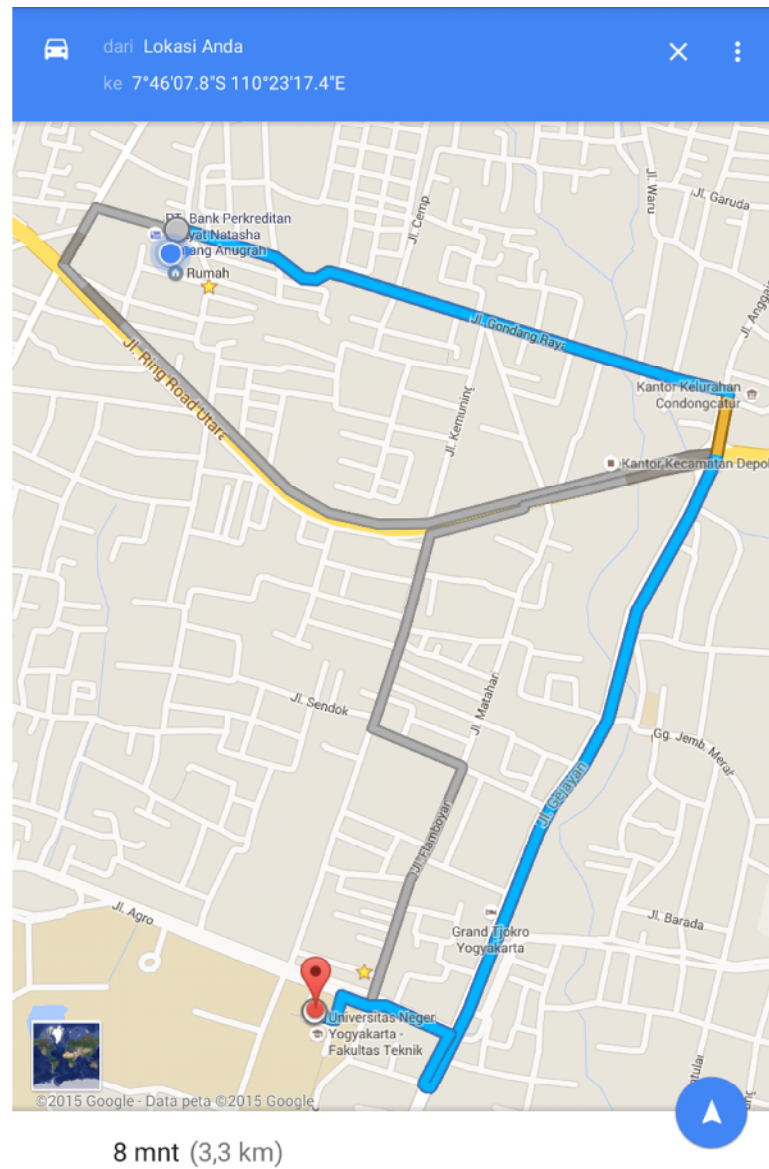


Untuk memudahkan mencari rute kendaraan yang sudah berjalan, pada aplikasi *google maps* terdapat menu navigasi yang akan terhubung pada titik dimana koordinat kendaraan berada. Ini akan memudahkan proses pencarian lokasi kendaraan. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 36



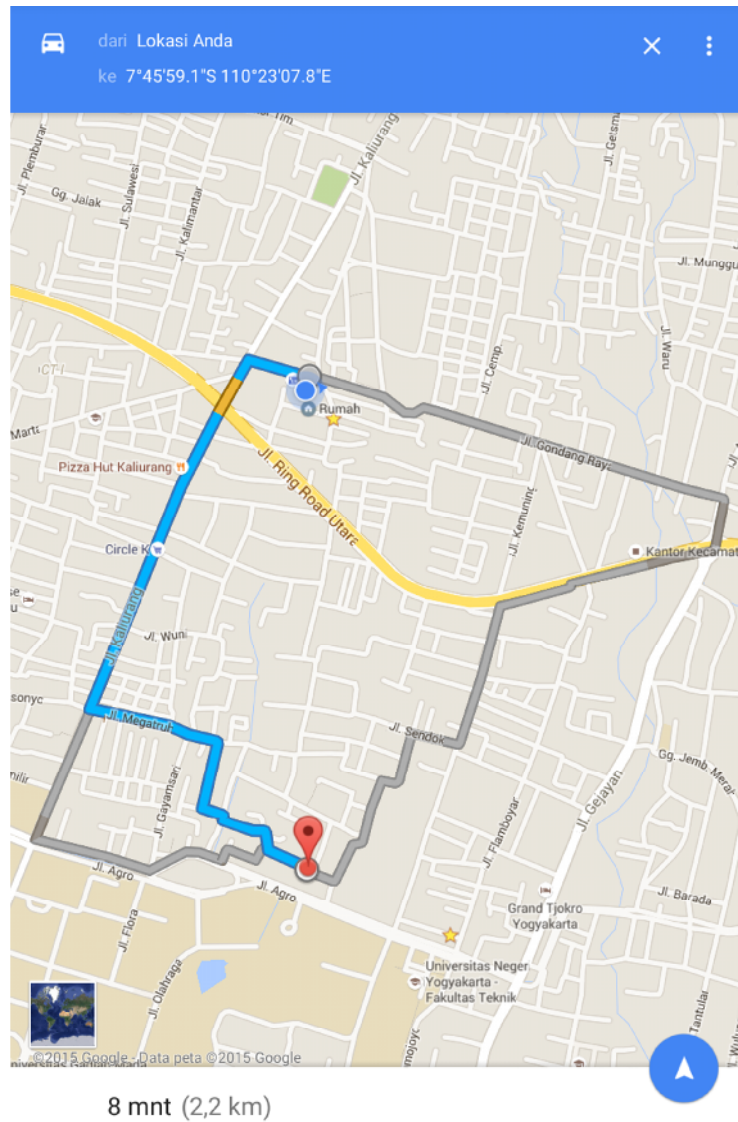
Gambar 36. Tampilan menu navigasi pada aplikasi *google maps*

Lokasi kedua ada di Jalan Bougenvile sekitar Fakultas Teknik UNY pemasangan pada sepeda motor. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 37



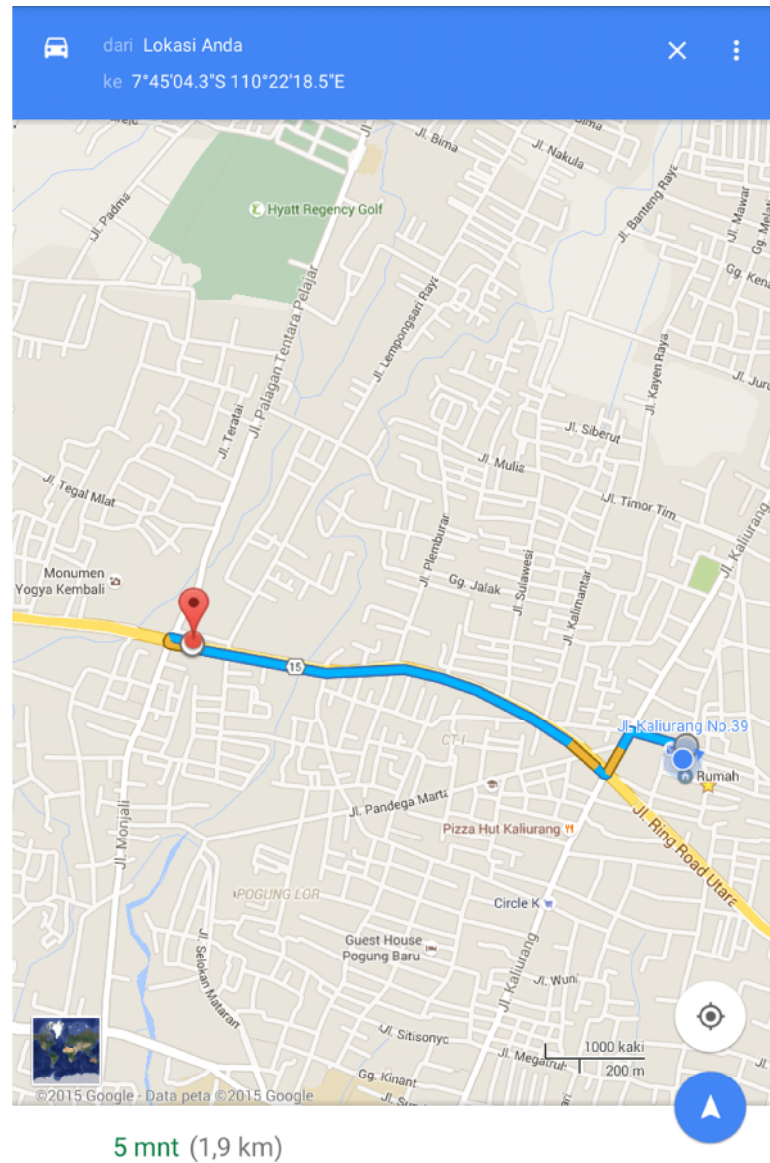
Gambar 37. Tampilan lokasi kedua Koordinat kendaraan dari sms gateway pada sepeda motor

Lokasi ketiga ada di Jalan Alpukat sekitar Gor Klebengan pemasangan pada sepeda motor. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 38.



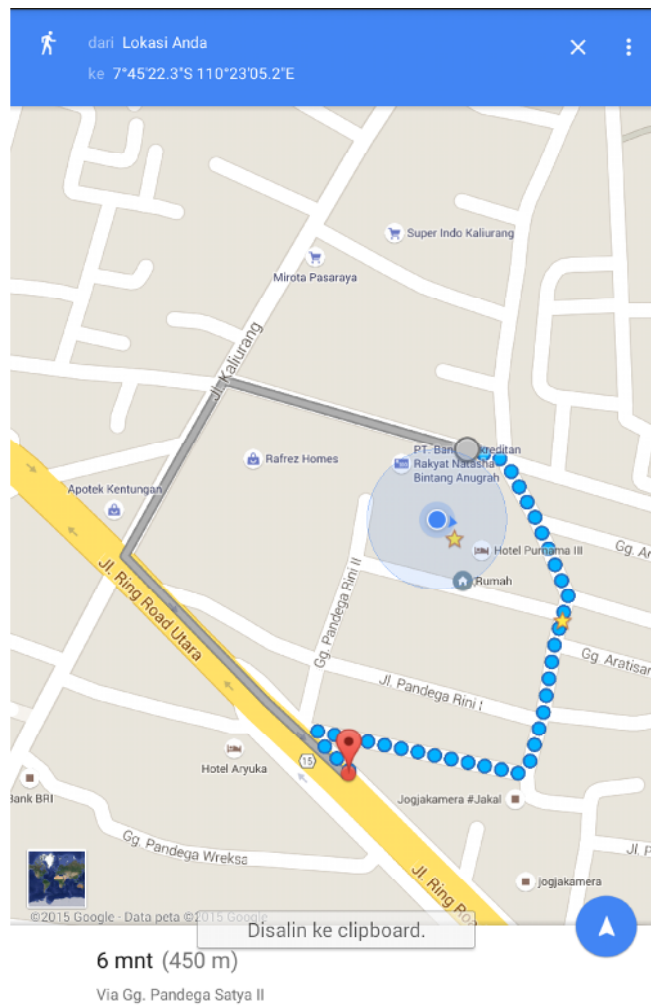
Gambar 38. Tampilan lokasi ketiga Koordinat kendaraan dari sms gateway pada sepeda motor

Lokasi keempat ada di Jalan Tentara Pelajar sekitar Monumen Jogja kembali. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 39.



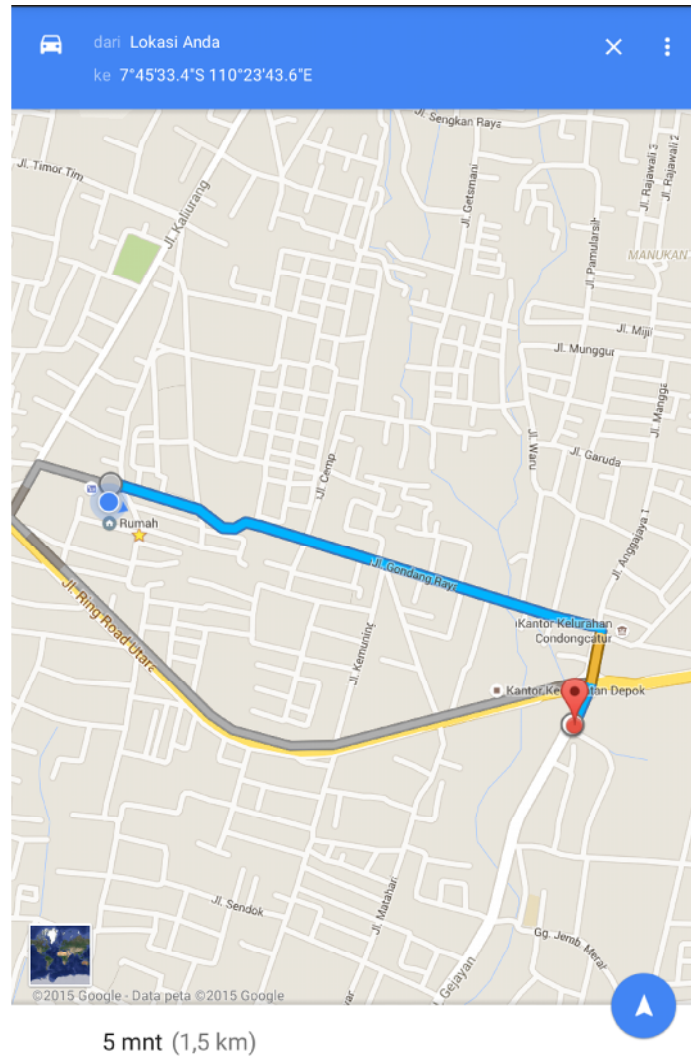
Gambar 39. Tampilan Lokasi keempat Koordinat lokasi kendaraan dari sms gateway pada sepeda motor

Lokasi pertama ada di Jl. Ringroad Utara tepatnya di Gg. Pandega Satya II data didapat dari pemasangan di Mobil. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 40.



Gambar 40. Tampilan Lokasi pertama Koordinat lokasi kendaraan dari sms gateway pada mobil

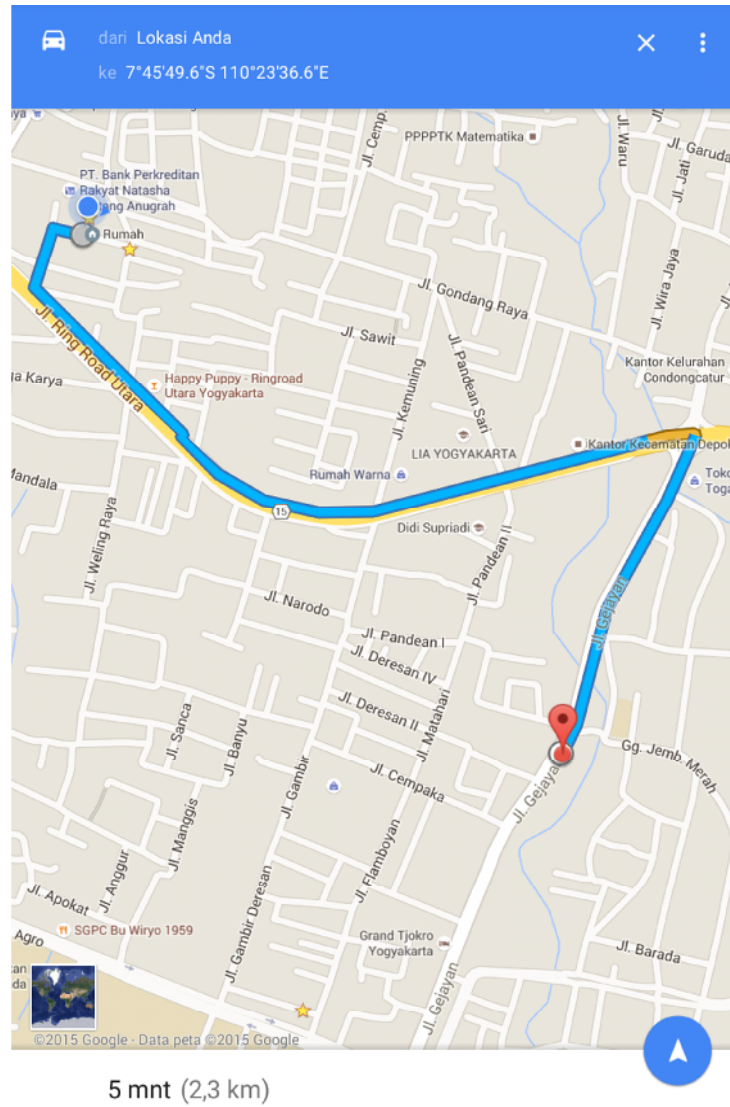
Lokasi kedua ada di Jalan Ringroad Utara tepatnya di jalan Gejayan data didapat dari pemasangan di Mobil. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 41.



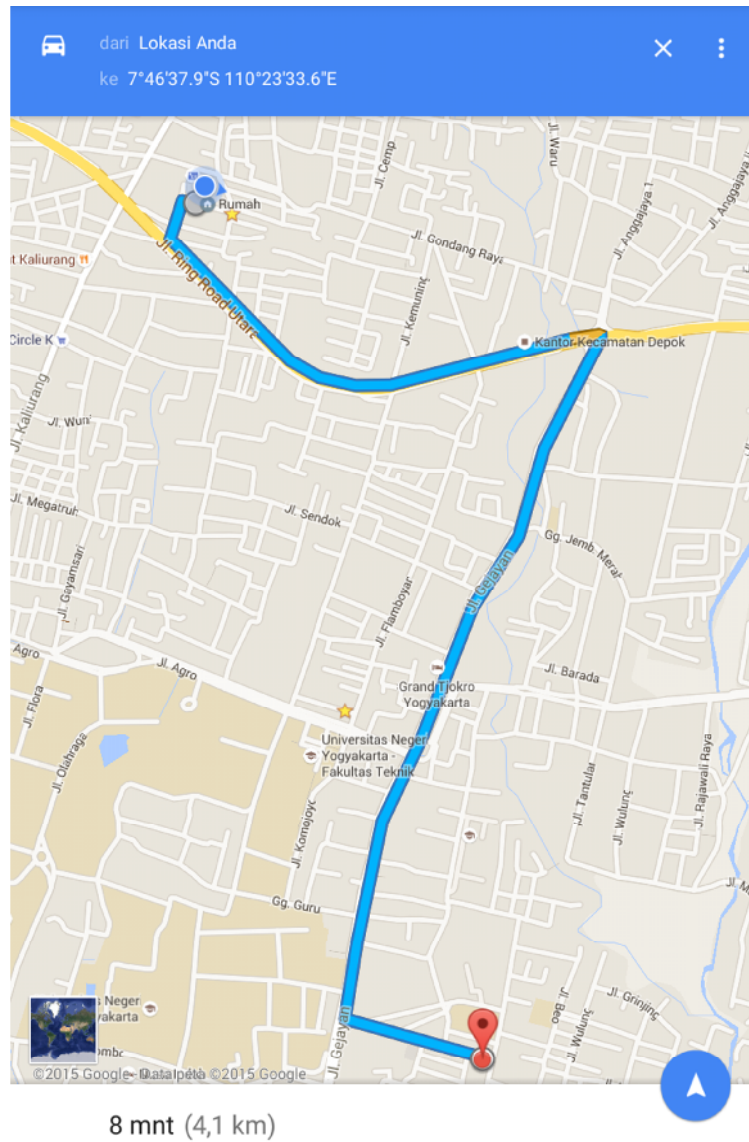
Gambar 41. Tampilan Lokasi kedua Koordinat lokasi kendaraan dari sms gateway pada mobil



Lokasi ketiga ada di jalan Gejayan data didapat dari pemasangan di Mobil. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 42.



Gambar 42. Tampilan Lokasi ketiga Koordinat lokasi kendaraan dari sms gateway pada mobil



Gambar 43. Tampilan Lokasi keempat Koordinat lokasi kendaraan dari sms *gateway* pada mobil



Dari tampilan Lokasi kendaraan dengan aplikasi *google maps* pada gambar 36 sampai dengan gambar 44 maka dapat dikatakan modul GPS Ublox Neo 6MV2 pada alat ini dapat bekerja dengan baik.

## 6. Pengujian Secara Keseluruhan

Dari seluruh pengujian blok sistem yang sudah dijalankan ini merupakan rangkaian keseluruhan blok saat dijalankan. Berikut adalah hasil dari keseluruhan blok program saat dijalankan :

Tabel 10. Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Output	Kondisi	
	Saat Saklar Kondisi “ON” dan mesin menyala	Saat Saklar Kondisi “OFF” dan mesin menyala
SMS Gateway	Mengirimkan Koordinat lokasi kendaraan	Tidak aktif
<i>Smartphone</i> Android	Dapat melacak lokasi kendaraan dengan <i>google maps</i>	Tidak aktif

## B. Pembahasan

Berdasarkan tahapan pengujian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang telah dirancang dapat bekerja sebagaimana mestinya. Untuk lebih detailnya maka akan di jelaskan menjadi dua yaitu *hardware* dan *software*.

## 1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam sistem ini terdapat beberapa bagian hardware yaitu catu daya, rangkaian sistem Arduino Uno R3, modul GPS Ublox Neo 6MV2 dan RS-232.

### a. Catu Daya ( Regulator 7,5 Volt)

Catu daya atau baterai yang berkapasitas tegangan sebesar 12V DC menjadi sumber tegangan. Sedangkan rangkaian mikrokontroler membutuhkan daya sebesar 7,5V DC dan modem wavecom sendiri membutuhkan daya sebesar 7,5V DC. Dari hasil pengujian rangkaian catu daya di dapatkan hasil yang masih dalam batas toleransi yang diizinkan, sehingga pada rangkaian catu daya ini sudah dapat di gunakan dengan baik.

### b. Rangkaian Sistem Arduino Uno R3

Mikrokontroler Arduino Uno R3 yang menjadi pusat kendali dari modul GPS Ublox Neo 6MV2 dan rangkaian *interface* RS-232 terbukti dapat bekerja dengan optimal. Dengan adanya port pada arduino Uno R3 untuk pemilihan I/O yang tersedia maka penulis merasa tidak kesulitan untuk memilih port mana yang dijadikan sebagai input maupun output. Berikut adalah port yang digunakan dalam sistem ini.

Tabel 11. Port Mikrokontroller Arduino Uno R3 yang Digunakan

No	Port	Pin	Tegangan (V)			Kondisi
			Posisi High	Posisi Low	Keterangan	
1	Serial	0 (RX)	-	-	RS-232	Off
2		1 (TX)	√	√	RS-232	Aktif
3	Digital (PWM)	2 (TX)	√	√	GPS	Aktif
4		3 (RX)	√	√	GPS	Aktif
5		4	-	-	-	-
6		5	-	-	-	-
7		6	-	-	-	-
8		7	-	-	-	-
9		8	-	-	-	-
10		9	-	-	-	-
11		10	-	-	-	-
12		11	-	-	-	-
13		12	-	-	-	-
14		13	-	-	-	-

Dari data pada tabel 11 dapat disimpulkan bahwa, semua rangkaian i/o pada mikrokontroler arduino dapat diatur sedemikian rupa agar dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Seperti halnya mengatur aktif *low* ataupun aktif *high* dalam sebuah rangkaian.

### c. Modul GPS Ublox Neo 6MV2

Hasil pengujian modul GPS berhasil mendapatkan data *koordinat* dari satelit maka lokasi kendaraan yang hilang dapat dilacak menggunakan aplikasi *google maps* dengan *smartphone* android.

#### d. *Interface RS-232*

Pengujian yang telah dilakukan terbukti berhasil dikarenakan RS-232 mampu mengirim data atau melakukan komunikasi data. Kemampuan melakukan komunikasi data (pengiriman data) dari pin Tx/Rx mikrokontroller arduino menuju ke pin Tx/Rx IC MAX-232 yang terdapat pada rangkaian RS-232 yang kemudian dilanjutkan oleh DB9 to DB15 menuju Modem GSM Wavecom dikarenakan syarat untuk melakukan komunikasi data telah terpenuhi. Syarat guna melakukan komunikasi data ini adalah pengaturan *baudrate* pada program yang diunggah ke dalam

## 2. Perangkat Lunak (*Software*)

Alat ini tidak akan bekerja sesuai dengan harapan jika tidak didukung oleh *software* yang telah diunggah ke dalam board arduino. Dalam pembuatan *software* mikrokontroller arduino ini menggunakan software arduino sebagai media guna merealisasikan *flowchart* yang telah dibuat kedalam bentuk program berbasis bahasa C yang terdiri dari dua program utama.

pertama ialah mengatur keluaran Tx/Rx yang kemudian akan di sambungkan ke rangkaian RS-232 sebelum disambungkan ke modem gsm agar dapat menjalankan perintah SMS *Gateway* sebagai notifikasi bahwa kendaraan tidak aman.

Kedua ialah membuat perintah untuk melacak koordinat yang dikirim modem gsm untuk mengetahui lokasi kendaraan yang hilang dengan aplikasi google maps langsung dari *smartphone* android user. Berikut adalah sebagian program yang diunggah ke dalam board arduino :

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <TinyGPS.h>

long lat,lon,latB,lonB;

SoftwareSerial gpsSerial(2,3); // (TX,RX)create gps sensor
connection
TinyGPS gps; //create gps object

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);// connect serial
  gpsSerial.begin(9600);// connect gps sensor
}
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  while(gpsSerial.available()){//check for gps data
    if(gps.encode(gpsSerial.read())){//encode gps data
      gps.get_position(&lat,&lon);//get latitude and longitude

latB=lat/100000;
lonB=lon/100000;
lat=lat-(latB*100000);
lat=lat*(-1);
lon=lon-(lonB*100000);

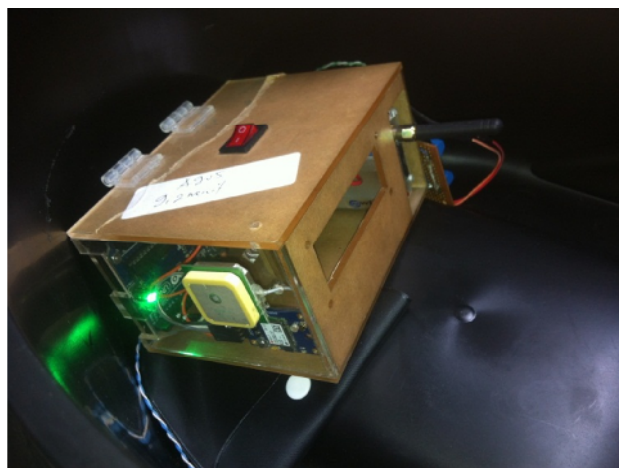
      Serial.print("AT+CMGS=");
      Serial.write(34);
      Serial.print("089609492708 ");
      Serial.write(34);Serial.write(13);
      Serial.print("\r\n");
      delay(1000);

      Serial.print("position:");
      Serial.print("\r\n");
      Serial.print("http://maps.google.com/maps?q=");
      Serial.print(latB);Serial.print(".");Serial.print(lat);
      Serial.print(",");// print latitude

Serial.println(lonB);Serial.print(".");Serial.print(lon);//pri
nt langitude
      Serial.write(26);
      delay(5000);
    }
  }
}
```

### C. Unjuk Kerja Alat

Unjuk kerja alat ini merupakan penerapan dari diagram alir program utama, maka dari itu untuk mengoperasikan alat ini harus berpedoman dari diagram alir program utama. Agar sistem dapat bekerja maka hal yang harus dilakukan adalah menghubungkan dengan tegangan sumber. Untuk modul GPS Ublox Neo 6MV2 akan selalu mendapatkan inputan tegangan dengan kata lain aktif menerima sinyal GPS dan mengirimkan sinyal GPS ke mikrokontroler arduino. Dari mikrokontroler arduino akan memproses data sinyal GPS dan dikirim ke interface RS-232. kemudian apabila tombol saklar pengaman rahasia dalam kondisi ON mendapatkan inputan tegangan dari kendaraan yang menyala, maka sistem keamanan akan aktif RS-232 mengirimkan data sinyal GPS ke modem wavecom kemudian mengirimkan Notifikasi SMS tanda bahaya beserta koordinat lokasi kendaraan yang hilang. Dari *smartphone* android *user* dapat melacak posisi kendaraan yang telah dicuri dengan aplikasi *google maps*. Alat keseluruhan seperti yang ditunjukkan gambar 44.



Gambar 44. Gambar Tampilan Produk

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap “Perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS dan ditampilkan dengan *smartphone*” maka dapat disimpulkan :

1. Pembuatan perangkat keras (*hardware*) alat “Perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS dan ditampilkan dengan *smartphone*” berhasil dibuat dengan *mikrokontroller* arduino uno R3 yang didukung oleh perangkat lunak di dalamnya dan digabung dengan beberapa rangkaian yang saling mendukung. Rangkaian pendukung alat ini adalah catu daya sebagai pusat sumber tegangan, modul GPS ublox neo 6MV2, RS-232, modem GSM wavecom m1306b, *smartphone*.
2. Pembuatan perangkat lunak (*software*) alat “Perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS dan ditampilkan dengan *smartphone*” adalah bahasa C yang dibuat menggunakan software arduino. Secara keseluruhan program yang dibuat sudah dapat bekerja dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan berhasilnya mikrokontroller arduino melakukan komunikasi data dengan perangkat modem GSM wavecom yang dihubungkan dengan rangkaian RS-232.

3. Unjuk kerja “Perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS dan ditampilkan dengan *smartphone*” secara keseluruhan dapat berfungsi dengan baik. Sebagai parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat keberhasilan alat ini ialah :

- a. Alat ini sudah mampu melakukan komunikasi data antara mikrokontroler arduino ke perangkat modem gsm wavecom.
- b. Alat ini mampu mengirimkan data yang ditangkap oleh modul GPS ublox neo 6MV2 dalam bentuk SMS dan ditampilkan dengan aplikasi *google maps*.

## **B. Keterbatasan Alat**

“Perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis GPS dan ditampilkan dengan *smartphone*” memiliki beberapa keterbatasan. Keterbatasan dari alat ini ialah :

1. Pengoperasian alat ini masih menggunakan sistem jumper yang belum dirancang dengan rapi.
2. Modul GPS mengalami kesulitan untuk mendapatkan sinyal dari satelit GPS jika di ruangan tertutup.
3. Tidak ada perbandingan standarisasi dengan alat buatan pabrik.



### C. Saran

Karena keterbatasan kemampuan dan waktu, penulis mengakui terdapat kekurangan terhadap alat yang dibuat ini, maka dari itu penulis menyarankan:

1. Sistem keamanan untuk kendaraan dengan GPS dan dipantau langsung *smartphone user* ini diharapkan nantinya dapat dikembangkan menjadi sistem yang tidak hanya untuk melacak lokasi kendaraan tetapi juga dapat digunakan untuk mengontrol sistem.
2. Untuk pengembangan selanjutnya mencari GPS yang mampu menangkap sinyal di tempat tertutup ataupun tempat terbuka dengan memanfaatkan berbagai situasi dan kondisi lingkungan saat ini .
3. Untuk pengembangan lebih lanjut diharapkan alat ini dapat dijadikan sistem keamanan untuk kendaraan yang akan dijual umum, sehingga setiap kendaraan akan mempunyai id kendaraan masing-masing dan dapat dilacak oleh setiap pemilik kendaraan dengan *smartphone*

## DAFTAR PUSTAKA

- Abid khan & Ravi Mishra. (2012). GPS – GSM based Tracking System, International Journal of Engineering trends and Technology- Volume3 Issue2.
- Arduino Inc. 2011. “Arduino Manual Documentation and product Specification”. Arduino Official Site, <http://arduino.cc>, italia, diakses pada 10 maret 2015
- Arfianto Eko Nugroho, (2012).”Pengenalan Alat Ukur GPS”. Diunduh pada tanggal 12 April 2015
- Indrajit, R. E. (2000). Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi Informasi : Pengantar konsep. Jakarta: Gramedia.
- Jazi Eko Istiyanto. 2014. “Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android”, Yogyakarta.
- Rizky S.P. 2011. “Alat deteksi keamanan rumah dengan menggunakan webcam dan pengiriman sms” . Jurnal skripsi Universitas Gunadarma .
- Sri Mulyono, (2012). Analisis Sistem Alarm Pengaman Mobil Jarak Jauh Via SMS Remote Kontrol Melalui Jaringan GSM dan GPS Sebagai *Vehicle Tracker* Berbasis Mikrokontroler ATmega16. Naskah Publikasi. Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.
- Slamet Widodo. (2009). Metode Penentuan Posisi Pada GPS, Vol.5 No.1.
- Teguh Bagus Pribadi, (2012).”Teknologi GPS”. Diunduh pada tanggal 12 April 2015
- U-Blox,( 2007) ”Data sheet Modul GPS Neo 6MV2.pdf ”. Diunduh pada tanggal 12 April 2015
- Yuwono Marta Dinata. 2013 “Arduino Itu Mudah”, Yogyakarta.
- Wijaya Kusuma. (2013, November). Polisi Yogya Amankan 207 Sepeda Motor Hasil Curian, [kompas.com](http://kompas.com), diakses pada 10 maret 2015.
- Wavecome Fastrack m1306b (2006). M1306B\_User\_Guide.pdf. Diunduh pada tanggal 12 April 2015

# LAMPIRAN

## Program Keseluruhan

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <TinyGPS.h>

long lat,lon,latB,lonB;

SoftwareSerial gpsSerial(2,3); // (TX,RX)create gps sensor connection
TinyGPS gps; //create gps object

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600); // connect serial
  gpsSerial.begin(9600); // connect gps sensor
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  while(gpsSerial.available()){ //check for gps data
    if(gps.encode(gpsSerial.read())){ //encode gps data
      gps.get_position(&lat,&lon); //get latitude and longitude

latB=lat/100000;
lonB=lon/100000;
lat=lat-(latB*100000);
lat=lat*(-1);
lon=lon-(lonB*100000);

      Serial.print("AT+CMGS=");
      Serial.write(34);
      Serial.print("089609492708 ");
      Serial.write(34);Serial.write(13);
      Serial.print("\r\n");
      delay(1000);

      Serial.print("position:");
      Serial.print("\r\n");
      Serial.print("http://maps.google.com/maps?q=");
      Serial.print(latB);Serial.print(".");Serial.print(lat);
      Serial.print(","); // print latitude
      Serial.println(lonB);Serial.print(".");Serial.print(lon); //print
longitude
      Serial.write(26);
      delay(5000);
    }
  }
}
```

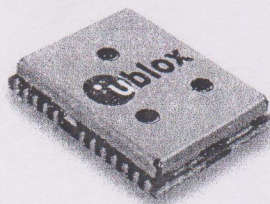
# NEO-6 module series

## u-blox 6 ROM-based GPS receivers

### Objective Specification

#### Product description

The NEO-6 module series brings the high performance of the u-blox6 positioning engine to the miniature NEO form factor. These receivers combine a high level of integration capability with flexible connectivity options in a small package. This makes them perfectly suited for mass-market end products with strict size and cost requirements.



#### Highlights

- u-blox6 positioning engine with over 2 million effective correlators featuring acquisition down to 1 s, -147 dBm coldstart sensitivity and 5 Hz update rate
- Intelligent, user configurable power management for radically lower power consumption
- Supports u-blox' **AssistNow** Online and **AssistNow** Offline A-GPS services and is OMA SUPL compliant
- 1.8V supply voltage for low power consumption (NEO-6G)
- UART, USB, DDC (I<sup>2</sup>C compliant) and SPI interfaces
- Miniature 16.0 x 12.2 x 2.4 mm package
- Pin compatible with NEO-5G, NEO-5Q and NEO-5M
- RoHS compliant

#### Features

Series	Power	Memory	Function						Antenna		Input / Output					
	Voltage range [V]	Programmable (Flash) FW update	Power Save mode	Capture & Process	TCXO	Dead Reckoning	Raw data	Precision Timing	Antenna supply	Antenna supervisor	UART	USB	SPI	DDC (I <sup>2</sup> C compliant)	Reset input	Configuration pin
NEO-6G	1.8		●		●						1	1	1	1		3
NEO-6M	2.7 - 3.6		●								1	1		1		3
NEO-6Q	2.7 - 3.6		●		●						1	1	1	1		3



## 3.2 Operating conditions



All specifications are at an ambient temperature of 25°C.

Parameter	Symbol	Module	Min	Typ	Max	Units	Condition
Power supply voltage	VCC	NEO-6G	1.75	1.8	1.95	V	
		NEO-6Q/M	2.7	3.0	3.6	V	
		NEO-6P/V/T					
Supply voltage USB	VDDUSB	All	3.0	3.3	3.6	V	
Backup battery voltage	V_BCKP	All	1.4		3.6	V	
Backup battery current	I_BCKP	All		22		µA	V_BCKP = 1.8 V, VCC = 0V
Input pin voltage range	Vin	All	0		VCC	V	
Digital IO Pin Low level input voltage	Vil	All	0		0.2*VCC	V	
Digital IO Pin High level input voltage	Vih	All	0.7*VCC		VCC	V	
Digital IO Pin Low level output voltage	Vol	All			0.4	V	Iol=4mA
Digital IO Pin High level output voltage	Voh	All	VCC -0.4			V	Ioh=4mA
USB_DM, USB_DP	VinU	All	Compatible with USB with 22 Ohms series resistance				
VCC_RF voltage	VCC_RF	All		VCC-0.1		V	
VCC_RF output current	ICC_RF	All			50	mA	
Antenna gain	Gant	All			50	dB	
Receiver Chain Noise Figure	NFtot	All		3.0		dB	
Operating temperature	Topr	All	-40		85	°C	

**Table 10: Operating conditions**



Operation beyond the specified operating conditions can affect device reliability.

## 3.3 Indicative power requirements

Table 11 lists examples of the total system supply current for a possible application.

Parameter	Symbol	Module	Min	Typ	Max	Units	Condition
Max. supply current <sup>15</sup>	Iccp	All			67	mA	VCC = 3.6 V <sup>16</sup> / 1.95 V <sup>17</sup>
	Icc Acquisition	All		47 <sup>19</sup>		mA	
	Icc Tracking	NEO-6G/Q/T		40 <sup>20</sup>		mA	
	(Max Performance mode)	NEO-6M/P/V		39 <sup>20</sup>		mA	
Average supply current <sup>18</sup>	Icc Tracking	NEO-6G/Q/T		38 <sup>20</sup>		mA	VCC = 3.0 V <sup>16</sup> / 1.8 V <sup>17</sup>
	(Eco mode)	NEO-6M/P/V		37 <sup>20</sup>		mA	
	Icc Tracking	NEO-6G/Q		12 <sup>20</sup>		mA	
	(Power Save mode / 1 Hz)	NEO-6M		11 <sup>20</sup>		mA	

**Table 11: Indicative power requirements**



Values in Table 11 are provided for customer information only as an example of typical power requirements. Values are characterized on samples, actual power requirements can vary depending on FW version used, external circuitry, number of SVs tracked, signal strength, type of start as well as time, duration and conditions of test.

<sup>15</sup> Use this figure to dimension maximum current capability of power supply. Measurement of this parameter with 1 Hz bandwidth.

<sup>16</sup> NEO-6Q, NEO-6M, NEO-6P, NEO-6V, NEO-6T

<sup>17</sup> NEO-6G

<sup>18</sup> Use this figure to determine required battery capacity.

<sup>19</sup> >8 SVs in view, CNo >40 dBHz, current average of 30 sec after cold start.

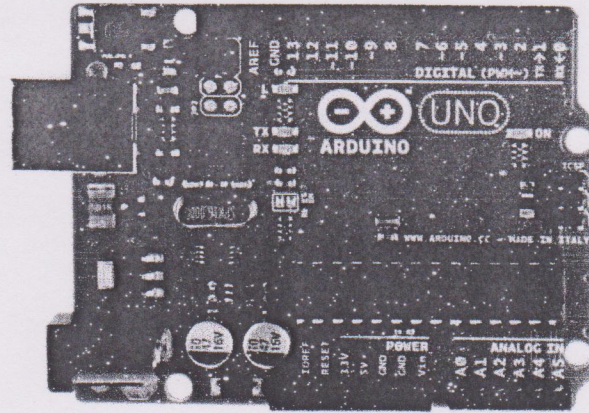
<sup>20</sup> With strong signals, all orbits available. For Cold Starts typical 12 min after first fix. For Hot Starts typical 15 s after first fix.



## ARDUINO UNO Revision 3 and ATmega328 processor

The Arduino board makes it very easy to use the ATmega328 processor by providing easy access to most of the pins via the headers, In addition, it provides:

- 5 VDC regulated power from the 6 – 20 VDC input jack
- 3.3 VDC regulated power available for other electronics
- The crystal oscillator
- A reset switch
- USB access to the serial port
- Headers for connection and for shields



14	(8) PB0
13	(7) PD7
12	(6) PD6
11	(5) PD5
10	(4) PD4
9	(3) PD3
8	(2) PD2
7	(1) PD1
6	(0) PD0
5	(RST) PC6
4	(A5)
3	(A4)
2	(A3)
1	(A2)
0	(A1)
28	(A0)
27	GND
26	GND
25	GND
24	GND
23	GND
22	GND
21	AREF
20	AVCC
19	PB6 (13)
18	PB4 (12)
17	PB3 (11)
16	PB2 (10)
15	PB1 (9)

### Links:

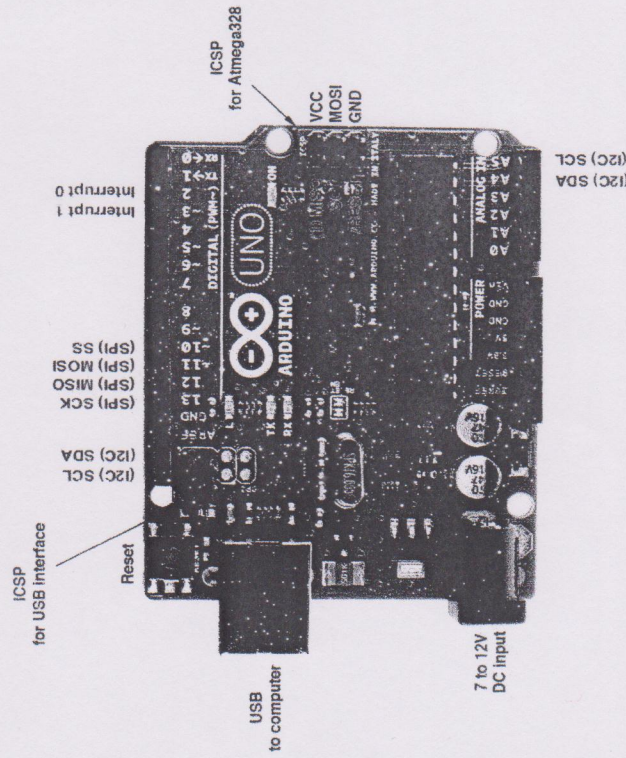
- Arduino specifications and image page: [http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno#\\_UxOOlk2YZuH](http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno#_UxOOlk2YZuH)
- ATmega328 processor image modified from image found at: <http://www.protostack.com/microcontrollers/atmega328-pu-atmel-8-bit-32k-avr-microcontroller>



## ARDUINO UNO Revision 3 Pinout (Uno PCB) – Commonly Used Features are printed on Silkscreen

The Arduino Uno pinout is printed in the silkscreen on the top of the part. While this pinout is a good start, it does not explain the complete story – but it does give a good beginning. At first you use mainly the pins in the female headers at the edge of the board (top and bottom in the photo), plus USB and maybe power

- Tx and Rx are serial UART pins used for RS-232 and USB communications
- I2C is another serial communications method using a bidirectional data line (SDA) and a clock line (SCL)
- SPI is another serial communications method using one line for the master to transmit (MOSI – Master Out Slave In), another for the master to receive (MISO), and a third as a clock (SCK)
- A/D in Analogue to Digital this input converts an analogue voltage in to a digital representation
- PWM (Pulse Width Modulator) is used to create a square wave with a specific duty cycle (high time vs low time)
- ICSP is the in Circuit Serial Programming – another way to program the processor
- Vcc is the voltage supplied to the processor (+5VDC regulated from the higher input voltage)
- 3.3VDC is a regulated voltage (from the higher input voltage) for peripherals needing that voltage – 50ma maximum
- IOREF provides a voltage reference so shields can select the proper power source
- AREF is a reference INPUT voltage used by the A/Ds
- GND is the ground reference
- RESET resets the processor (and some peripherals)

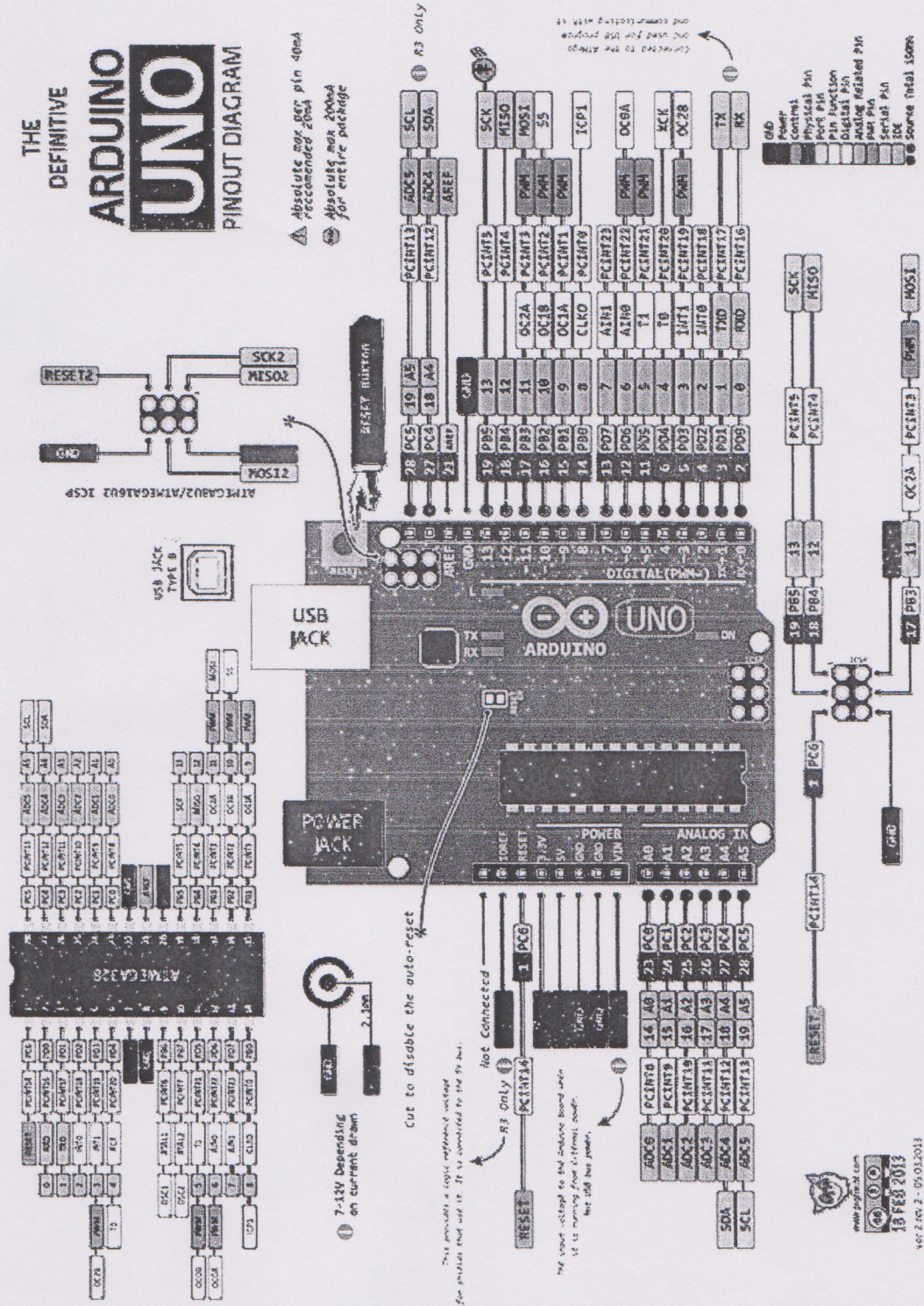


### Links:

- Source of above diagram: <http://www.adafruit.com/blog/2012/05/25/handy-arduino-r3-pinout-diagram/>
- Description of pin usage: <http://www.gammon.com.au/forum/?id=11473>
- Arduino Uno Pin Mapping: <http://arduino.cc/en/Hacking/PinMapping168#.UxOJik2YZuE>
- Description of Arduino Serial: <http://arduino.cc/en/reference/serial#.UxOMKk2YZuE>
- Description of the Arduino SPI functions and library: <http://arduino.cc/en/Reference/SPI#.UxOPLk2YZuE>
- Description of Arduino A/D: <http://arduino.cc/en/Tutorial/AnalogInputPins#.UxOM7k2YZuE>
- Description of Arduino PWM: <http://arduino.cc/en/Tutorial/PWM#.UxOLz02YZuE>
- Tutorial on ISP: <http://arduino.cc/en/Tutorial/ArduinoISP#.UxOUSk2YZuE>
- Tutorial on the AREF pin: <http://tronixstuff.com/2013/12/12/arduino-tutorials-chapter-22-aref-pin/>

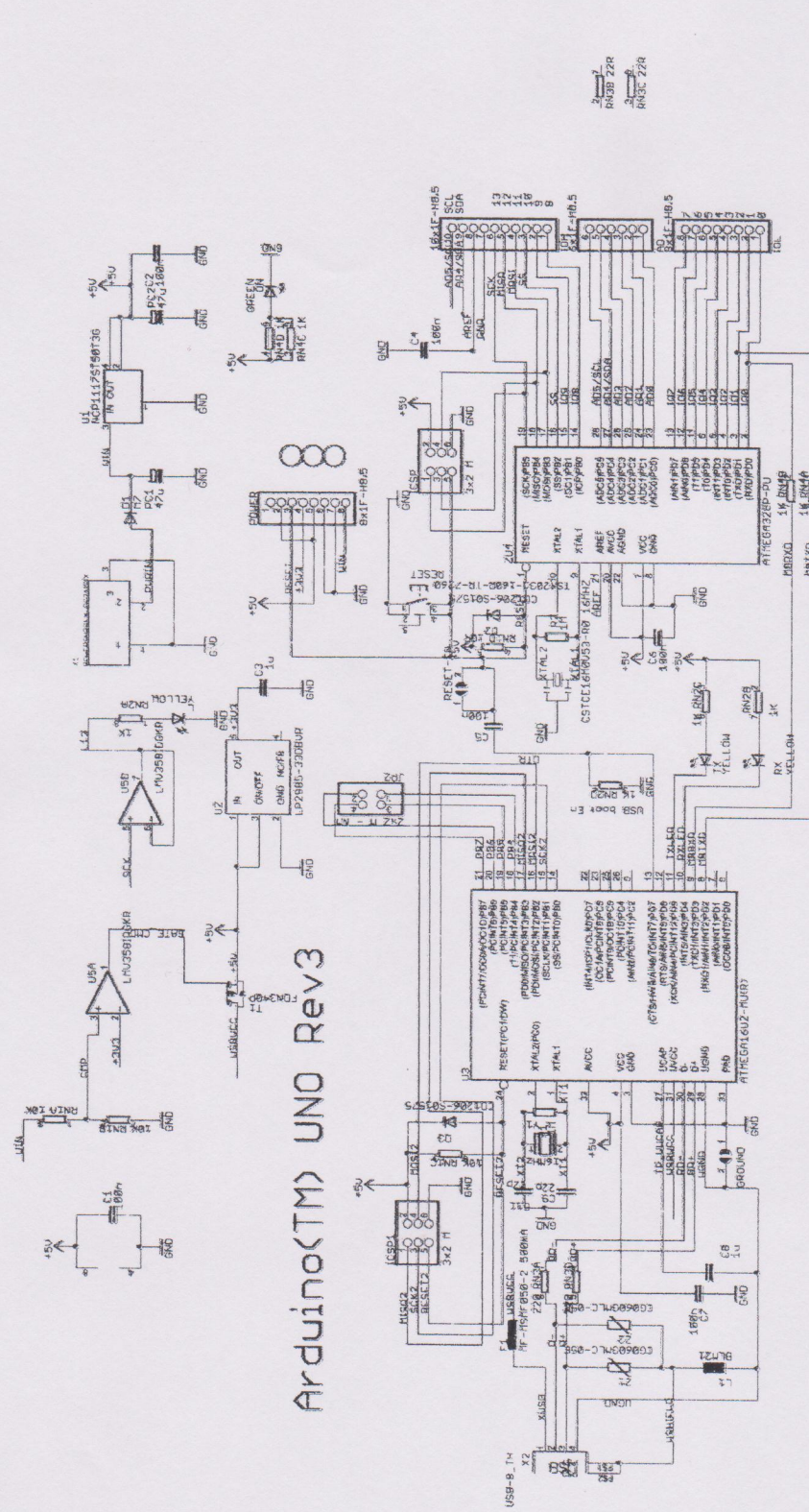


## APPENDIX A





# APPENDIX C



Reference Designs ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS. ARDUINO DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Arduino may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." Arduino reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.

ARDUINO is a registered trademark.

Use of the ARDUINO name must be compliant with <http://www.arduino.cc/en/Main/Policy>

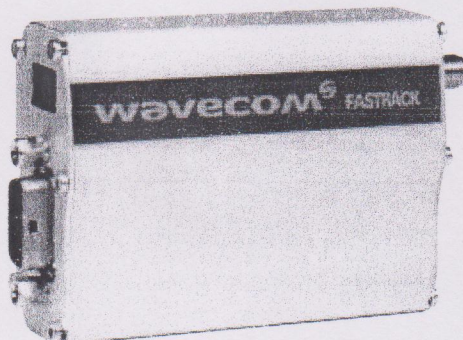
Diagram from document at: <http://arduino.cc/en/uploads/Main/Arduino Uno Rev3-schematic.pdf>



# M2M modem

## FASTRACK GSM/GPRS MODEM

### M1306B



## DEPEND ON A WIRELESS WORKHORSE

Wavecom's rugged, discrete Fastrack GSM/GPRS modem has proven itself for stable, reliable performance on wireless networks worldwide for more than five years. Updated with new features, the now legendary Fastrack continues to deliver rapid time to market and painless integration for machine-to-machine applications.

Housed in a rugged metallic casing, 25 mm shorter than the previous version, the Fastrack M1306B now offers two general purpose input/output access points, which can be multiplexed with an I2C bus to connect peripherals. In addition, the new serial auto shut down feature enables a programmable energy conservation mode especially valuable for battery-powered applications.

Fully certified, the dual-band 900/1800 MHz Fastrack M1306B offers GPRS Class 10 capability, supports Open AT and IT protocols such as IP connectivity.

## RUGGED MACHINE-TO-MACHINE RELIABILITY

**Add wireless to existing applications**

Such as remote control and monitoring, vending, fleet management and others.

**Reduce extra components**

By embedding your application right on the Wavecom platform with Open AT.

**Save time**

Thanks to a fully integrated, fully certified wireless solution.

**Get connected**

And benefit from wireless services: GSM/GPRS data, SMS and voice via a simple serial connection.

**wavecom**



# M2M modem SPECIFICATIONS

## PRODUCT FEATURES

Dual Band GSM modem (EGSM900/1800 MHz) designed for data, fax, SMS and voice applications

Fully Type Approved

Fully compliant with ETSI GSM Phase 2 + Small MS

**Output power:**

Class 4 (2W @ 900 MHz)

Class 1 (1W @ 1800 MHz)

**Power supply:**

**Input voltage:** 5V-32V

• 5mA in idle mode, 140mA in communication GSM 900 @ 12V

• 5mA in idle mode, 100mA in communication GSM 1800 @ 12V

• Peak 1.7A @ 5.5V

Overall dimensions: 73 x 54 x 25mm

Weight: 82g

## VOICE, DATA/FAX, SHORT MESSAGE SERVICES

**Voice features:**

- Telephony
- Emergency calls
- Full Rate, Enhanced Full Rate and Half Rate (FR/EFR/HR)
- Dual Tone Multi Frequency Function (DTMF)

**GSM Data/Fax features:**

- Data circuit asynchronous, transparent and non transparent up to 14,400 bits/s
- Automatic fax group 3 (Class 1 and Class 2)
- MNP2, V.42bis

**GPRS packet Data features:**

- GPRS Class 10, PBCCH support
- Coding schemes: CS1 to CS4
- Compliant with SMG31bis
- Embedded TCP/IP stack

**Short Messages Services features:**

- Text and PDU
- Point to point (MT/MO)
- Cell Broadcast

## GSM SUPPLEMENTARY SERVICES

- Call Forwarding
- Call Barring
- Multiparty
- Call Waiting and Call Hold
- Calling Line Identity
- Advice of Charge
- USSD

- Closed User Group
- Explicit Call Transfer

## OTHER FEATURES

- Advanced Open Software Platform: MUSE Platform Open AT
- Fixed Dialling Number
- SIM Toolkit Class 2
- SIM, network and service provider locks
- Real Time Clock
- Alarm management
- Software upgrade through Xmodem protocol
- UCS2 character set management

## INTERFACES

- RS-232 and audio through mini sub-D 15-pin connector supporting:
  - Serial link autosutdown controlled by software (AT)
  - Baud rate
  - Autobauding

**AT commands interface:**

- GSM 07.05 and 07.07 AT commands
- comprehensive set of enhanced AT commands

**Open AT APIs:**

- numerous interfaces for embedded applications
- 2x GPIOs/I2C (multiplexed) + power supply through micro-FIT 4-pin connector
- SMA antenna connector
- Sliding SIM holder (3V SIM interface)

## APPROVALS

The M1306B is approved worldwide under test standards including: Radio and Telecommunication Terminal Equipment (R&TTE), Global Certification Forum – Certification Criteria (GCF-CC), EMC, Safety and Chinese approvals

## DELIVERABLES

- User guide
- Power supply cable
- Y-cable for data and audio connection (optional)
- By DDS

[www.D-D-S.nl](http://www.D-D-S.nl)

WAVECOM S.A. may, at any time and without notice, make changes or improvements to the products and services offered and/or cease producing or commercialising them.

**Wavecom** 